THESIS Amsterdam 1923 5430

DE ONTWIKKELING VAN DE WIGGEBEENSHOLTE BIJ DEN MENSCH

BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN DE PNEUMATISATIE VAN DEN SCHEDEL

DOOR

P. H. G. VAN GILSE

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

RIJKSMUSEUM AMSTERDAM

LANE
MEDICAL LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
SEMPER VIRENS
1885

Gift of
Mr. William Wreden

5430

DE ONTWIKKELING VAN DE WIGGEBEENSHOLTE BIJ DEN MENSCH

BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN DE PNEUMATISATIE VAN DEN SCHEDEL

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEESKUNDE AAN DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM, OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS, DR. P. ZEEMAN, HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE, IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN OP DONDERDAG 28 JUNI 1923, DES NAMIDDAGS TE 4 UUR IN DE AULA DER UNIVERSITEIT DOOR PETER HEINRICH GERHARD VAN GILSE, ARTS TE HAARLEM, GEBOREN TE LEER (OOST FRIESLAND).

LEESMUSEUM

Het voltooien van dit proefschrift geeft mij een goede gelegenheid, U, Hoogleeraren der Philosophische faculteit, wier onderwijs ik genoten heb, daarvoor dank te zeggen.

U, Hoogleeraren en Lector der Medische Faculteit breng ik dank zoowel voor Uw onderwijs als voor menige hulp en voorlichting later van U ontvangen.

Jegens U, Hooggeleerde Burger, Hooggeachte Promotor, heb ik vooral groote verplichtingen. Als ik in de studie van velerlei in ons speciale vak een bron van levensvreugde en in de uitoefening der praktijk een maatschappelijken werkkring vind, heb ik dat te danken aan de opleiding aan Uwe kliniek. Uwe ervaring, Uw scherp diagnostisch onderscheidingsvermogen, Uw voorzichtig therapeutisch handelen maken het een voorrecht tot Uwe assistenten te behooren. Voor de regeling door U getroffen, waardoor mij een zoo groot mogelijke zelfstandigheid is gelaten en de titel aan mijnen werkkring verbonden werkelijke beteekenis verkrijgt, kan ik U niet dankbaar genoeg zijn. Ook dank ik U voor den steun, dien Gij mij hebt geboden bij het opstellen van de uitkomsten van dit onderzoek.

Dat ik Uw assistent mocht zijn, Hooggeleerde Bolk, is mij reden tot dankbaarheid. Doch vooral prijs ik als gelukkig den dag, die mij later tot het Anatomisch Laboratorium terugbracht. Uwe rijke verzameling, die zoo vrijgevig tot mijne beschikking werd gesteld, Uwe welvoorziene bibliotheek en de rustige omgeving maakten de uren in Uw Laboratorium doorgebracht tot zeer aangename. Vooral waardeer ik echter Uwe belangstelling en Uwe groote hulpvaardigheid.

De lessen van U, Hooggeleerde Kuhn, bene-emeritus, bleven mij bovenal in levendige herinnering om de groote nauwkeurigheid en strenge wetenschappelijkheid van Uwen kritischen geest. Het motief van een Uwer slotcolleges „don't be a quack", als student vaag gewaardeerd, bleek bij de uitoefening der praktijk evenzeer als bij latere studie een der belangrijkste vermaningen voor den arts.

Hooggeleerde Saltet, U ben ik nog steeds dankbaar voor

de welwillende wijze, waarop Gij mij reeds tijdens mijn studietijd toestond op Uw laboratorium meerdere ervaring in bacteriologisch werken te verkrijgen.

U, Hooggeleerde DE VRIES, dank ik voor de vriendelijkheid, waarmede Gij altijd bereid waart te helpen bij de moeilijkheden der histologische pathologie.

Dat ik de gelegenheid heb aan Uwe kliniek, Hooggeleerde ZEEMAN, met een der belangrijkste grensgebieden voeling te houden, is, met Uwen zoo vriendschappelijken omgang, voor mij reden tot groote erkentelijkheid.

U, Zeergeleerde ARIENS KAPPERS, dank ik voor de vergunning serieën van embryonen voor dit onderzoek door te zien en tezamen met U, Hooggeleerde BROUWER, voor Uwe hulp bij ander werk.

Zeergeleerde STUMPFF, voor de tegemoetkoming, die ik dikwijls van U mocht ervaren, ben ik U zeer erkentelijk.

De genoeglijke en voor mij leerzame uren met U, collega NIEUWENHUYSE, op het Laboratorium te Santpoort doorgebracht, en Uwe hulp bij bacteriologisch onderzoek, collega WOLFF, zijn mij in aangename herinnering.

U, Zeergeleerde LAND, dank ik voor het vervaardigen van Röntgenphoto's van praeparaten en Collega ELOFF voor fraaie teekeningen.

Mijne mede-assistenten en oud-assistenten van de oorheelkundige afdeeling en polikliniek dank ik voor de aangename samenwerking, behulpzaamheid en prettigen omgang, evenals de collega's-assistenten aan andere afdeelingen. In het bijzonder van U, Collega DE WILDE, stel ik op hoogen prijs de bereidvaardigheid, waarmede Gij ook aan lastige verlangens van Röntgen-onderzoek met zoo fraaie uitkomsten voldoet.

Dat U, zuster KARSTENS, met Uwen staf van opvolgende operatie-zusters en eerste verpleegsters steeds geen moeite te veel was, om mij den arbeid in het Binnengasthuis gemakkelijk en aangenaam te maken, daarvoor wil ik U hier hartelijk dank betuigen.

Tenslotte dank ik allen, die mij door het verschaffen van studie-materiaal of op andere wijze bij het bewerken van dit proefschrift behulpzaam zijn geweest.

INHOUD.

Blz.

INLEIDING - LITERATUUROVERZICHT..... 1

EERSTE TIJDPERK VAN DE ONTWIKKELING.

Hoofdstuk I. De aanleg en de ontwikkeling van een holte in het achterste deel van den neus binnen de kraakbeenige kapsel 5

TWEEDE TIJDPERK VAN DE ONTWIKKELING.

Hoofdstuk II. De vervanging van de kraakbeenige door een beenige kapsel rondom de holte..... 18

Hoofdstuk III. De aaneensluiting van wiggebeen en neuskapsel. — Het ontstaan van den canalis craniopharyngeus lateralis. — Topographie van de beenige kapsel 25

DERDE TIJDPERK VAN DE ONTWIKKELING.

Hoofdstuk IV. De (gedeeltelijke) resorptie van de beenige kapsel. — Het beenig vergroeien met aanliggende schedelbeenderen. — Het begin van holtevorming buiten de neuskapsel. — Vergelijking met andere vormen van pneumatisatie 30

VIERDE TIJDPERK VAN DE ONTWIKKELING.

Hoofdstuk V. De voortgang van de beenresorptie tot de vorming van de „normale" wiggebeensholte. — „Remming" van de pneumatisatie. — Variaties in ligging, grootte en vorm. — De biologische beteekenis van den canalis cranio-pharyngeus lateralis..... 39

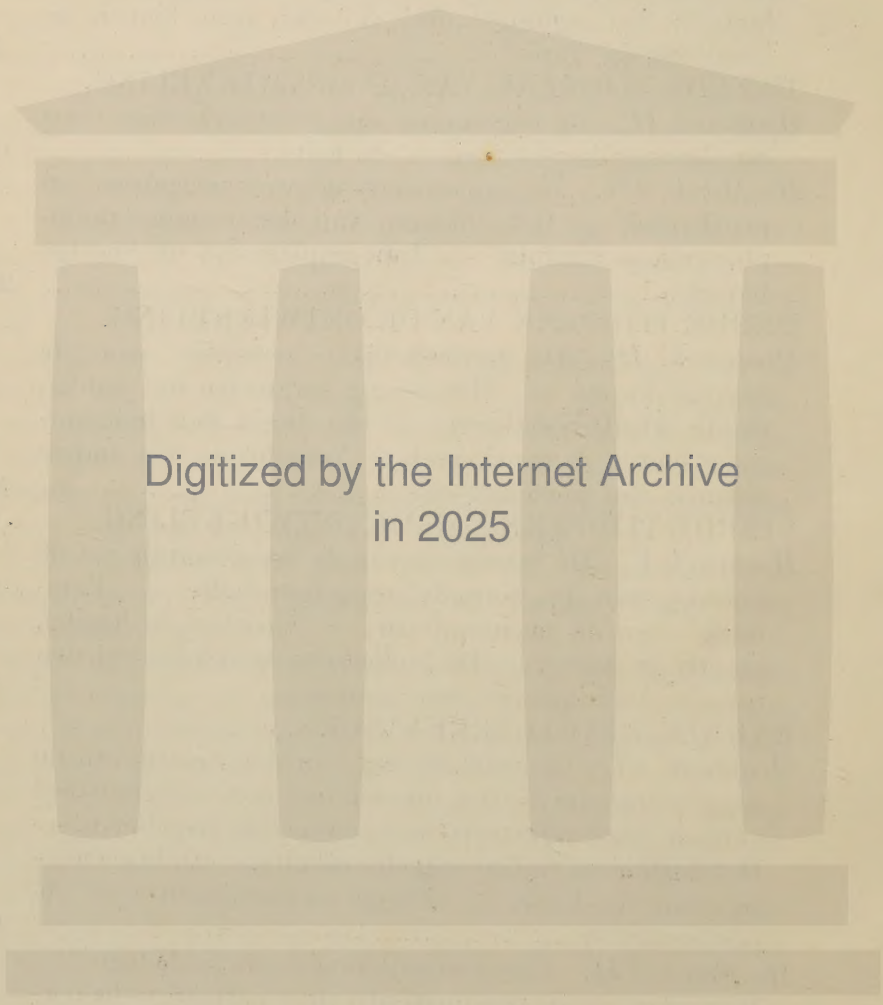
ENKELE GEVOLGTREKKINGEN.

Hoofdstuk VI. De gelijkstelling van den aanleg van de wiggebeensholte bij den mensch met (het achterste deel van) de regio olfactoria van viervoetige zoogdieren. — Het ontbreken van de wiggebeensholte. — Dubbele aanleg van de holte. — Eenige opmerkingen over de nomenclatuur 61

Hoofdstuk VII. Pneumatisatieproces en pathologie. — Remming van de pneumatisatie door pathologische oorzaken. — Spontane dehiscenties..... 74

Hoofdstuk VIII. De ontwikkeling van de wiggebeensholte als prototype van de pneumatisatie van den schedel van de neusholte uitgaande..... 81

SAMENVATTEND OVERZICHT..... 84



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/deontwikkelingva0000phgv

INLEIDING. KORT ALGEMEEN LITERATUUROVERZICHT

In deze studie worden weergegeven de uitkomsten van een poging om door eigen onderzoek een inzicht te verkrygen in de morphologische ontwikkeling van de wiggebeensholte van den aanleg af tot den zoo wisselenden vorm by volwassenen.

Hiervoor konden door de groote welwillendheid van PROF. BOLK gebruikt worden de ryke verzameling in serie gesneden embryonen van den mensch en van dieren en een zeer groot aantal (ruim duizend) geskeletteerde schedels van kinderen en volwassenen van het Amsterdamsch Ontleedkundig Laboratorium.

Toen de beantwoording van enkele vragen dit wenschelyk maakte, werd het onderzoek uitgebreid tot enkele serieën uit het Herseninstituut, eigen praeparaten van oudere embryonen dan in het Ontleedkundig Laboratorium bewerkt waren, van materiaal afkomstig van secties van personen van verschillende leeftyden en van schedels van enkele niet voldragen en volwassen dieren.

Men kan in de ontwikkeling van de holte vier tydperken onderscheiden:

Het EERSTE TYDPERK is dat van den aanleg van een holte binnen het achterste deel van de kraakbeenige neuskapsel.

In het TWEEDE TYDPERK geschiedt de vervanging van de kraakbeenige door een beenige kapsel rondom die holte, nog steeds buiten het wiggebeen gelegen.

Het DERDE TYDPERK wordt bepaald door de (gedeeltelyke) resorptie van de beenige kapsel en het begin van de holtevorming in het wiggebeen zelf.

Het VIERDE TYDPERK omvat de verdere beenresorptie, die tot den toestand by volwassenen voert.

Deze vier tydperken zullen achtereenvolgens worden beschreven en ten slotte enkele gevolgtrekkingen op ontleedkundig en vergelykend-ontleedkundig benevens op ziektekundig-ontleedkundig en ziektekundig gebied worden besproken.

De ontwikkelingsgang van onze kennis kan kort worden weergegeven door het noemen van de schryvers, die in hoofdzaak aan vermeerdering van het inzicht op dit terrein hebben bygedragen:

In 1744 vestigde BERTIN[1]) - hy moge dan al of niet de eigenlyke

1) BERTIN. Description de deux os inconnus. Mémoires de l'Académie

'ontdekker' van het naar hem genoemde skeletstukje zyn - in de Fransche Akademie er de aandacht op, dat de wiggebeensholte naar voren wordt afgesloten door een afzonderlyk beentje, vóór de geboorte niet aanwezig. Het wordt eerst op lateren leeftyd één geheel met het wiggebeen, zoodat de omgrenzing der holte by den volwassene bestaat uit het wiggebeen, dit skeletstukje en het gehemeltebeen.

CLELAND heeft in 1859[2]) en in 1861[3]) er op gewezen, dat er oorspronkelyk een vóór het wiggebeen gelegen holte is en er opmerkzaam op gemaakt, dat BERTIN's schelp, 'sphenoidal spongy bone', 'in a disrupted and altered form' vertegenwoordigt een beenplaatje, by hoogere zoogdieren terzyde van het ploegbeen gelegen en met dat skeletstuk nauw verbonden.

DURSY [4]) gaf in 1869 belangryke ontwikkelingsgeschiedkundige en vergelykemd-ontleedkundige gegevens over het eerste stadium van de holte en stelde haar in aanleg gelyk met de regio olfactoria van viervoetige dieren.

TOLDT [5]), de eenige schryver, die (in 1883) een afzonderlyke arbeid wydde aan de geheele ontwikkeling van de holte, vermeerderde door zyne naar vorm en inhoud uitmuntende monographie onze kennis omtrent de wyze en den tyd van optreden en omtrent de verbeening van de aanvankelyk kraakbeenige begrenzing der 'primitieve' holte. Hy verschafte gegevens over het indringen van die holte in het wiggebeen en wees kort op het ontstaan van lysten en tusschenschotten en op de verschillen in grootte en vorm. Zyn voorstelling

---

Royale des sciences. 29 Juillet 1744. p.298 - 300.
Aan CONRAD VICTOR SCHNEIDER moet waarschynlyk de prioriteit worden toegekend op grond van de plaats, waar hy spreekt over 'cuniculi ossei' in deze bewoordingen: 'sed hi cuniculi e tenuissimis ossibus, partim latis, partim cavis et sphaericis, in quam plurimis craniis a me observati et demonstrati; a nullo eorum, qui osteologiam tractarunt, mihi satis perspicuae videntur descripti'. Liber de catarrhis tertius. Sectio secunda, Caput 1. p.483. Wittenberg 1661.

2) Edinburgh New Philosophical Journal. October 1859, aangehaald by

3) JOHN CLELAND. On the relations of the vomer, ethmoid and intermaxillary bones. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol.152, P.289.

4) EMIL DURSY. Zur Entwickelungsgeschichte des Kopfes des Menschen und der höheren Wirbeltiere. Tübingen. H.Laupp'sche Buchhandlung. p.95 enz.

5) C.TOLDT. Osteologische Mitteilungen. 1. Die Entstehung der conchae und der sinus sphenoidales beim Menschen. Lotos Jahrbuch für Naturwissenschaft. Neue Folge 3 und 4. P.67 enz.

is in de meeste ontleedkundige en neusheelkundige leer- en handboeken overgegaan.

Aan ZUCKERKANDL [6]) is vooral uitbreiding van onze vergelykend-ontleedkundige kennis te danken.

ONODI [7,8,9]) verschafte in zyn plaatwerken een overzicht over vrywel al de variaties,die men by volwassenen kan vinden,vooral met het oog op de klinische beteekenis van de topografie der holte. Ook gaf hy opgaven over vorm en grootte der holten by kinderen van verschillende leeftyden [10]).

Verschillende gegevens over de ontwikkeling vindt men in de monografieën van PETER [11]) en PARSONS SCHAEFFER [12]).

COPE [13]) (in 1917) en CONGDON [14]) hebben voortgebouwd op de aanwyzingen van TOLDT over de plaatsing en het ontstaan van tusschenschotten: Evenals hy zagen zy in het voorkomen van meer weerstandbiedend been op bepaalde plaatsen de oorzaak van dat ontstaan.

De microscopische series van het ontleedkundig laboratorium zyn in het blok gekleurde paraffinepraeparaten. De eigen microscopische praeparaten werden in celloidine ingesloten na ontkalking met salpeterzuur of trichloorazynzuur en in den regel gekleurd met haematoxyline-eosine.
De macroscopische doorsneden werden verkregen met een fyne figuurzaag,zoogenaamde horlogemakerszaag.

---

6) E.ZUCKERKANDL. Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle und der pneumatischen Anhänge. 2e Aufl.Bd.1. 1893 p.345 enz.

7) A.ONODI. Die Nebenhöhlen der Nase. Wien 1905.

8) idem. Der Sehnerv und die Nebenhöhlen der Nase. ibidem 1907.

9) idem. Das Gehirn und die Nebenhöhlen der Nase. ibidem 1908.

10) idem. Die Nebenhöhlen der Nase beim Kinde. ibidem 1911.

11) KARL PETER. Atlas der Entwicklung der Nase und des Gaumens beim Menschen. Jena. Gustav Fischer. 1913.

12) J.PARSONS SCHAEFFER. The nose, paranasal sinuses,nasolacrimal passageways and olfactory organ in man.Philadelphia.P.Blakiston's Son and Co.

13) Zachary Cope. The internal structure of the sphenoidal sinus. Journal of Anatomy. Vol.51. p.127 - 136.

14) D.CONGDON. The distribution and mode of origin of septa and walls of the sphenoid sinus. The anatomical Record.Vol.18.p.97.

Aan ZUCKERKANDL [6]) is vooral uitbreiding van onze vergelijkend-ontwikkelingsleer te danken.

QUODI [7],[8],[9]) verwachtte in zijn plastwerken een overzicht over vrijwel al de verkalkte, die men bij volwassenen kan vinden, vooral wat het oog en de klinische beteekenis van de topografie der lacune betreft. Ook gaf hij stappen over naar een genetische indeling [10]. Verschillende leerlingen [11].

Verschillende gedeelten over de embryologie vindt men in de proefschriften van PETER [12] en PARSONS SCHAEFFER [13].

CREE [14]) (in 1917) en MORROW [15]) hebben vervolgd en de samenvatten van TOLET over de classificatie en het ontstaan van gaatjes: Evenals hij zagen zij in het voorkomen van meer bevattende kiemen een belangrijk punt in de ontwikkeling.

De microscopische beelden werden verrijkt met een zeer fijne, zooëvenaarde borstelmarkering.

---

6) E.ZUCKERKANDL. Normale und pathologische Anatomie der Nasen- und der pneumatischen Anhänge. 2e Aufl.,St.1. 1893 p.,3e druk.

7) A.QUODI. Die Nebenhöhlen der Nase. Wien 1905.

8) idem. Der Zahnarzt und die Krankheiten der Nase. Berlin 1907.

9) idem. Das Gesicht und die Krankheiten der Nase. Berlin 1908.

10) idem. Die Nebenhöhlen der Nase beim Kinde. Wien 1911.

11) CARL EXNER. Atlas der Entwicklung der Nase und der Nasenhöhlen beim Menschen. Jena. Gustav Fischer. 1913.

12) J.MCDOUGH SCHAEFFER. The nose, accessory sinuses, nasolacrimal passageways and olfactory organs in man. Philadelphia. P.Blakiston's Son and Co.

13) Zachary Cope. The internal structure of the nose. Journal of Laryng. Vol.37. p.177 - 194.

14) E.CREECH. The diagnostic and clinic of origin of nasal accessory sinus. The American Journal Neuro.Vol.Jo.p.1.

De microfoto's werden gemaakt met een conventioneel instrumentarium: camera boven het microscoop bevestigd, gelijkstroom, projectie-condensor, Agfa 'chromo-isolar'-platen, verlichting door Argenta-lamp.
Waar naast frontaal gesneden preparaten ook sagittale en transversale doorsneden konden worden bestudeerd en zo een verkregen ruimte-voorstelling van de jonge stadia der ontwikkeling gestoeld kon worden aan de in den laatsten tijd over het chondrocranium gegeven afbeeldingen en beschrijvingen 13), leek een zelfstandig onderzoek met de tijdroovende reconstructie overbodig.
Voor het onderzoek van het stadium van de verbeening van het chondrocranium werden ook RÖntgenopnamen gebruikt.

---

13) Literatuur bij MATTHES. Neuere Arbeiten über das Primordialcranium der Säugetiere. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd.27.

EERSTE TYDPERK VAN DE ONTWIKKELING/

HOOFDSTUK I/

DE AANLEG EN ONTWIKKELING VAN EEN HOLTE IN HET ACHTERSTE DEEL VAN DEN NEUS BINNEN DE KRAAKBEENIGE KAPSEL.

Op de afbeelding (fig/1) van het voorste deel van een paramediane sagittale doorsnede door den schedel van een menschelyk embryo van 50 m.M. kruin-stuitlengte, (Hemo Serie K. Ontleedkundig Laborat), ziet men het basale deel van het primordiaalcranium getroffen in het zydelingsche stuk van de sella turcica,waarin de hypophyse. Onder aan de afbeelding is de mondholte met de tong/Daarboven de bovenkaak met den beenaanleg van het bovenkaaksbeen en het verhemelte,waarin een beenkern van het horizontale deel van het verhemeltebeen.

Boven bovenkaak en verhemelte bevindt zich de neusholte,een epitheelprop zit in de uitwendige opening; daarachter is een stukje van de onderste schelp (maxilloturbinale) getroffen. Tusschen het achterste deel van het verhemelte en de weeke bekleeding van de schedelbasis is een langgestrekte ruimte, de latere neuskeelholte (cavum nasopharyngeus).

Uit een vergelykend-ontleedkundig oogpunt is er reden om deze ruimte,in dezen embryonalen toestand althans,niet "holte" doch "gang", "ductus naso-pharyngeus" te noemen,in overeenstemming met de benaming,die men aan den verbindingsweg van het onderste deel van de neusholte en de keel by de viervoetige dieren geeft. ("Nasenrachengang" by Duitsche schryvers).

In het bovenste deel van den neus zyn nog even zichtbaar de middelste en derde neusschelpen (ethmoturbinale 1 en 2)
Naar achteren zet zich de neusholte in dit bovenste deel nog een klein stukje voort in de richting van de sella turcica (deel van het latere wiggebeen) en even boven den ductus naso-pharyngeus.

Men kan zich voorstellen hoe men op een frontale doorsnede in deze streek boven elkaar gelegen zou kunnen aantreffen: mondholte, ductus naso-pharyngeus en deze voortzetting van het bovenste deel van de neusholte, DIE DE AANLEG IS VAN EEN RUIMTE,WIER VERDERE ONTWIKKELING VOERT TOT DE VORMING VAN DE WIGGEBEENSHOLTE.

Zy heeft hier een breeden toegang naar den neus. Op het epitheel volgt een bindweefsellaag en daarbuiten een kraakbeenstuk,dat de ruimte aan de bovenzyde,aan de achterzyde en een heel klein stukje aan de onderzyde omgeeft. Bovenaan zet het kraakbeen zich naar voren voort in de streek,waar men reukvezels van den bulbus olfactoriosa naar den neus ziet loopen, de plaats van het latere zeefbeen.Op nog meer naar buiten gelegen doorsneden zou men zien,hoe dit één geheel is met het kraakbeen, dat den uitwendigen neus van voren be-

Uit een vergelijkend-ontleedkundig oogpunt is er reden om
deze ruimte, in dezen embryonalen toestand altans, niet "hol(te)"
doch "grond", "ductus naso-pharyngeus" te noemen, in overeen-
stemming met de benaming, die men aan den verbindingsweg van
het ondereste deel van de neusholte en de keel bij de vleeschtige
dieren geeft. ("Nasenrachengang" by Duitsche schrijvers).

In het bovenste deel van den neus zijn nog even zichtbaar de mid-
delste en derde neusschelpen (ethmoturbinale I en 2)
Naar achteren zet zich de neusholte in dit bovenste deel nog een
klein stukje voort in de richting van de sella turcica (deel van
het latere wiggebeen) en even boven den ductus naso-pharyngeus.

Men kan zich voorstellen hoe men op een frontale doorsnede in deze
streek boven elkaar gelegen zou kunnen aantreffen: mondholte,
ductus naso-pharyngeus en deze voortzetting van het bovenste deel
van de neusholte, DIE DE ANKERG IS VAN HET NEUSSCHELPEN VERLOOP OPP-
LIJN RIJKE VOORT TOT DE VORMING VAN DE SCHEDELHOLTE.

Hy heeft hier een breeden toegang naar den neus. Op het epithee-
weefsel van bindweefsellaag en daarbuiten een kraakbeenstuk, dat de
ruimte aan de bovenzijde, aan de achterzijde en een heel klein stukje aan
de onderzijde omgeeft. Bovenaan zet het kraakbeen zich naar voren
voort in de streek, waar men resumeerde van den buitne oifacteriche
naar den neus zielt loopen, de plaats van het latere zeebeen, dy nog
met het kraakbeen, dat den uitwendigen neus van voren be-

dekt en hoe eveneens de zywand van den neus door kraakbeen wordt omsloten. De neusholte blykt van achteren, van boven (behalve een onderbreking op de plaats van de in dit stadium nog niet geheel gevormde zeefbeenkapsel) en van terzy geheel omgeven te zyn door een kraakbeenkapsel. Aan de onderzyde is dit alleen achteraan het geval. Dat achterste deel van de neusholte heeft dus een bodem, bestaande uit epitheel en bindweefsel met een klein kraakbeenstukje. Deze bodem is tevens een deel van het dak van den ductus nasopharyngeus.

By vergelyking van verschillende praeparaten blykt,dat er individueel verschil bestaat in het meer of minder ver naar voren gaan van dit onderste kraakbeenstukje.Bovendien ziet men aan frontale doorsneden (zie fig. 8 en 10) hoe het niet geheel evenwydig aan het mediale vlak loopt,doch vóór dichter by de mediane lyn ligt,dan achter. Dit draagt er nog toe by, dat men dit kraakbeenstukje slechts op enkele sagittale doorsneden <u>onder</u> het lumen aantreft, zooals in fig.2f.

Het achtereinde van de kraakbeenige neuskapsel is van de schedelbasis door een mesenchymlaag gescheiden. Op de teekeningen fig. 2a-f van doorsneden van het zelfde praeparaat, eerst mediaan door het septum en vervolgens meer naar buiten (door de neusholte van de andere zyde,als in fig.1) ziet men hoe neustusschenschot en schedelbasis door één doorloopende kraakbeenmassa worden gevormd. Van het midden naar buiten toe, ziet men het basale kraakbeen, de plaats van het latere wiggebeen,terugtreden en een ruimte vrylaten voor het achterste deel van de neusholte met het omgebogen kraakbeen van de neuskapsel. Men kan zich voorstellen,hoe op een transversale doorsnede het vry breede achterste deel onder de sella turcica naar voren konisch smaller wordt en uitloopt in het smalle neustusschenschot. Het konisch toeloopende stuk behoort nog tot dat deel van het basale chondrocranium,dat het voorste deel van het wiggebeen zal worden,het latere praesphenoied. Nog moge opgemerkt worden,dat de beenkern van het ploegbeen naar achteren niet verder reikt dan een frontaal vlak,dat men zich gelegd kan denken vlak achter het achterste deel van de neuskapsel.

Hoe is nu deze reeds vry ver gevorderde ontwikkelingstoestand van de holte en omgeving ontstaan?

De <u>eerste aanleg van het reukorgaan</u> is het <u>reukveld</u>,een plaatselyke verdikking van het ectodermale epitheel. Door de vorming van de gelaatsuitsteeksels wordt dit reukveld tot <u>reukgroeve</u>. De met epitheel bekleede inzinking dringt dieper in het mesenchym in,zoodat er boven de primitieve mondholte aan weerskanten een blindzak wordt gevormd,van de mondholte gescheiden door de met elkaar verbonden processus nasales en maxillares. De blindzakken naderen naar achteren steeds meer de mondholte, waarvan zy ten slotte alleen door een dunne membraan,de op elkaar gelegen epitheellagen van neusaanleg en mondholte gescheiden worden.

den ductus nasopharyngeus.

Dit verschijnsel wordt tuba-ventilatie genoemd.

Het schematische deel van de kruising heeft men een bocht gegeven met middelpunt en straal van klein belang. Deze bocht is tevens een deel van het ductus nasopharyngeus.

Het schematische deel van de kruising heeft men een bocht gegeven met middelpunt en straal van klein belang. Deze bocht is tevens een deel van het ductus nasopharyngeus.

Het schematische deel van de kruising heeft men een bocht gegeven met middelpunt en straal van klein belang. Deze bocht is tevens een deel van het ductus nasopharyngeus.

Het schematische deel van de kruising heeft men een bocht gegeven met middelpunt en straal van klein belang. Deze bocht is tevens een deel van het ductus nasopharyngeus.

Het schematische deel van de kruising heeft men een bocht gegeven met middelpunt en straal van klein belang. Deze bocht is tevens een deel van het ductus nasopharyngeus.

Deze membrana bucconasalis verdwynt vervolgens,waardoor neus- en mondholte door de primitieve choanen met elkaar in verbinding komen.Dit zyn langwerpige openingen in het dak van de primitieve mondholte,door het breede primitieve tusschenschot van elkaar gescheiden,zooals op de teekening naar een eigen praeparaat van het dak van de mondholte van een embryo van 20 m.M.kruin-stuitlengte (fig.3) te zien is.
De primitieve choanen kan men zich gelegen denken in een vlak, dat by den blyvenden vorm van het foramen incisivum gaat naar de voorvlakte van het wiggebeen.

Over de ontwikkeling van het meer naar voren gelegen deel van den neus behoeft hier niet te worden gesproken.

Op een frontale doorsnede(fig.4a) door het achterste deel van den neus van een embryo van 16 m.M.kruin-stuitlengte (Homo We Ontleedk.Laborat.) ziet men aan de eene zyde,hoe de vry smalle en hooge neusholte door het achterste deel van de primitieve choane met de mondholte,waarin de tong hoog tegen het ondereinde v van het neustusschenschot ligt,in verbinding staat.
Aan de ander zyde van het tusschenschot gaat de doorsnede achter het achtereinde van de primitieve choane en wordt daar de neusholte als een door een weefsellaag van den mond afgescheiden holte getroffen.De reeks vervolgende blykt,dat aan de ééne zyde over slechts één,aan de andere over 3 doorsneden van 10 mikra, zulk een lumen gevonden wordt.Daarachter volgen nog 4 resp.5 doorsneden,waarin men boven den mond te midden van het mesenchym epitheel ziet liggen (fig.4b.)
Men zou zich kunnen voorstellen,dat boven de mondholte,resp.den ductus naso-pharyngeus,de neusaanleg zich naar achteren nog voortzet met als het ware een voorlooper van alleen epitheel, waarop het lumen volgt.

Op grond van dit praeparaat met een lumen over slechts enkele doorsneden,mag men echter hierthe nog niet beslyiten,omdat als de doorsneden in plaats van vertikaal op het vlak van de choanaaloopeningen,naar voren hellen,een voortzetting van de neusholte verder dan de primitieve choanen in het mesenchym slechts in schyn aanwezig zyn zou.

Op de teekening van die sagittale doorsnede,op welke de neusholte zich het verst caudaalwaarts uitbreidt,by een embryo van 24 m.M. kruin-stuit-lengte (P.P.Ontleedk.Laborat.) is een naar achteren gerichte kleine uitlooper (fig.5 by s.) van de neusholte (c.n.) duidelyk zichtbaar.Daarentegen vertoont een embryo van 21 m.M. kruin-stuit-lengte (Q.Q.Ontleedk.Laborat.) slechts een flauwe uitbochting,op een overkomstige plaats (fig.6a by s.). Men heeft hierin weer den allereersten aanleg van de holte,die later 'wiggebeensholte' zal worden,te zien.

In het primitieve neustusschenschot ziet men al by het embryo van 16 m.M. (fig.4 a en b) de omtrekken van het kraakbeen vaag afgeteekend.

(fig.3) te zien is.

Over de ontwikkeling van het <u>meer</u> vormen volgen deze van de
hens beroept hier niet te worden gesproken.

In de teekening van een mediane doorsnede door het embryo Q.Q. van 21 m.M.(fig.8b) vindt men weergegeven,dat in dit stadium schedelbasis en wervels reeds als kraakbeenstukken zyn te herkennen, terwyl het geheele septum nasi nog denzelfden toestand van 'voorkraakbeen' vertoont als by het embryo van 18 m.M. By sterkere vergrooting (fig.7) van een frontale doorsnede van dit embryo blykt in het tusschenschot een wat dichtere groepeering te bestaan van de mesenchymkernen,die ook wat grooter en sterker gekleurd zyn.
De voor kraakbeen typische tusschenstof is nog niet aanwezig.Ook lateraal van den neusaanleg is een,zy het minder duidelyk,begin van dit 'voor-kraakbeen' te bespeuren.
Achter den neusaanleg is in de doorsneden,weergegeven in fig. 5 en 6,nog geen begrenzing van den neus door kraakbeen of voorkraakbeen te zien.

De vage begrenzing van het voorkraakbeen duidt aan,dat het proces van vorming der kraakbeencellen uit de mesenchymcellen nog gaande is: er is nog vorming van voorkraakbeen ten koste van mesenchym.

Op de frontale doorsnede door het achterste deel van de choanen van een embryo van 26 m.M.kruin-stuitlengte (Homo de R. Ontleedk. Laborat.) ziet men (fig.8a) de tong niet meer zoo hoog vlak tegen het primitieve neustusschenschot aan als in fig.4,doch veel lager gelegen.Door de naar elkaar toegroeiende processus palatinales wordt het bovenste deel van de primitieve mondholte van het onderste,waarin de tong ligt,afgescheiden.

Het onderste stuk wordt de definitieve mondholte;het bovenste stuk wordt by de primitieve neusholte gevoegd.Doordat later het primitieve tusschenschot,naar beneden uitgroeiende,zich met de processus palatinales verbindt,wordt op deze wyze de aan den neus toegevoegde ruimte ook in twee deelen gescheiden.

Ook hier is aan een zyde een lumen getroffen,dat door een uit bindweefsel met aan weerskanten epitheel bestaanden bodem van de daaronder gelegen ruimte is afgescheiden.

In het tusschenschot bevindt zich echt kraakbeen,ten deele met scherpe,ten deele met vage grenzen.De plaatsen van vage begrenzing laten by sterkere vergrooting zien,dat ook hier nog vergrooting van het kraakbeen niet alleen door groei gelykop met het omgevende weefsel,doch ten koste van dat weefsel geschiedt.Op de plaatsen van scherpe begrenzing ziet men een afsluitende perichondriumlaag optreden,op de andere plaatsen is de overgang:kraakbeencellen met tusschenstof - voorkraakbeencellen (zonder tusschenstof) - mesenchymcellen een geleidelyke.

Ook lateraal van de neusholten zyn kraakbeen-platen zichtbaar, die tevens de mediale omgrenzing van de oogkas vormen en bovendaan met orbitaalekraakbeen-platen samenhangen.

In de tandkiem van een muizige dierende door het
van 21 m.M.(fig.8b) vindt men weergegeven,dat in dit
terwijl het gebeele eeptum nast nog dentaliën treeteng van
kraakbeen' vertoont als bij het embryo van 16 m.M. Bij etwa
in het tusschenschot een wat dichtere groepering te bemerken van de
van dit 'voor kraakbeen' te beschouwen.
kraakbeen te zien.

Een vaste begrenzing van het voorkraakbeen dringt men,dat een
een vrij verdikt der kraakbeenlijn uit de mesenchym
gaande is: er is nog vorming van voorkraakbeen ten koste van
mesenchym.

Op de frontale doorsnede door het achterste deel van de chorda
van een embryo van 26 m.M.kruin-stuitlengte (idem de R. Onderscheid
het primitieve neusholteepithelium aan als in fig.4,doch veel ingaan
derde,waarin de tong ligt,afgescheiden.

eluk wordt by de primitieve neusholte gevoegd.Doordat later het
primitieve tusschenschot,naar beneden uitgroeiende,zich met de
processus palatinales verbindt,wordt op deze wijze de aan den neus
toegevoegde ruimte ook in twee delen gescheiden.

scherpe,ten deele met vage grenzen.De plaatsen van vage begren-
zing laten by sterkere vergrooting zien,dat ook hier nog vertroe-
ting van het kraakbeen niet alleen door groei gelijkop met het om-
gevende weefsel.doch ten koste van dat weefsel geschiedt,op de
plaatsen van scherpe begrenzing zien men eenvoudige peri-chon-
drium opgroeien,op de andere plaatsen is de overgang in de omgeven-
end met kraakweefsel - voorkraakbeencellen (zonder kraakmatrix)
mesenchymcellen een geleidelijke.

Ook laterael van de neusholten zyn kraakbeen-platen zichtbaar,
die tevens de mediale omgrenzing van de centra vormen en boven-

Het kraakbeen van het neustusschenschot hangt nergens met dat van de zydelingsche platen samen.

Aan weerszyden naast het ondereinde van het kraakbeenige tusschenschot zyn ronde kraakbeenstukjes,

Dit zyn de by de bespreking van de sagittale doorsnede van fig.1. aangewezen naar voren gerichte omgebogen uiteinden van den kraakbeenigen neuskapsel, onder het achterste deel van de neusholte gelegen, die zich hier naar verhouding ver naar voren uitstrekken.

Naar achteren toe wordt het lumen op de doorsneden telkens kleiner en komen de zyplaat en het onderste kraakbeenstukje nader by elkaar en tesamen dichter by het hier tevens breeder geworden mediane kraakbeen.

Op een doorsnede achter het lumen (fig.3b) wordt tenslotte aan de eene zyde alleen kraakbeen getroffen en kan men nog de beide deelen onderscheiden: een langere kraakbeendoorsnede van mediaal-boven naar lateraal-beneden verloopend, een kleinere meer ronde doorsnede beneden.

Aan de andere zyde valt de snede al achter de kraakbeenkapsel. Er is nog even een verdichting van het mesenchym aangeduid. By sterkere vergrooting blykt, dat ook hier een zone is van voorkraakbeencellen als aanduiding van den groei van de neuskapsel naar achteren.

De beide kraakbeenstukjes vindt men by alle embryonen terug. Zy versmelten eerst geheel achteraan. Tusschen het mediane kraakbeen en de achtereinden van de neuskapsel blyft een dun bindweefsellaagje.

Het breeder geworden mediane kraakbeen is hier niet meer de voorlooper van het latere neustusschenschot (resp. loodrechte plaat van het zeefbeen), doch van het voorste deel van het wiggebeen. Door de vorming van de kraakbeenige kapsel ook achter de neusholte, hetgeen men ook reeds by een iets jonger embryo van 25 m.M. (Homo R. Ontleedk.Laborat.) vindt, zal het ingroeien van de neusholte in het mesenchym in de richting van de schedelbasis beëindigd zyn. Het kraakbeenige achtereinde van de neuskapsel (cupula nasi posterior) groeit zelf, blykens onscherpe begrenzing door nog vorming van voor-kraakbeen, zoowel naar achteren als naar den neus toe, neemt dus toe in dikte, zooals is aangegeven in fig. 2f. De diktetoeneming naar den neus toe geschiedt ten koste van het onder het slymvlies der holte gelegen bindweefsel.

Tusschen de holte en het mediane kraakbeen vindt men in deze jongere tydperken overal alleen een bindweefselstrook, geen tusschengelegen kraakbeen.

By het embryo van 26 m.M. is er boven de holte een klein vry liggend kraakbeenstukje (fig.8a).

By oudere embryonen komt er op deze plaats een verbinding tusschen neuskapsel en mediane kraakbeen voor, die op enkele frontale doorsneden onderbroken is voor het doortreden van een bindweefselstrook met capillairen en zenuwvezels. Het achterste deel van de kraakbeenige kapsel blyft echter steeds geheel vry in het mesenchym, doordat de voortzetting van het laterale kraakbeen boven de neusholte daar niet meer in verbinding komt met het mediane kraakbeen, doch zich om het bovenste deel van de holte naar beneden ombuigt, waardoor een begin ontstaat van een mediale kraakbeenbegrenzing van de primitieve wiggebeenholte, die zich tusschen het mediane kraakbeen en de holte inschuift. Op de afbeeldingen van de doorsneden van verschillende praeparaten kan men zien, dat de verbinding tusschen neuskapsel en mediane kraakbeen sterk wisselt.

De onderzochte embryonen kan men in drie typen indeelen:

Tot het eerste type kan men rekenen Y van 34 m.M., M van 55 m.M., N van 56 m.M. kruin-stuitlengte (Ontleedk. Laborat.).

Men ziet b.v. op de teekeningen van frontale doorsneden van Homo N (fig.9a-d), hoe er vooraan, ter hoogte van het boveneind van het zydelingsche kraakbeen, aan het mediane kraakbeen een horizontale uitlooper is tot vorming van een bovenste verbinding, terwyl verder naar achteren het zydelingsche kraakbeen de neiging tot ombuigen vertoont.

Een tweede type vond ik by T van 36 m.M., U van 69 m.M., V van ongeveer dezelfde afmeting (juiste maat niet bekend) en D van 90 m.M. (Ontleedk. Laborat.)

De verbinding tusschen het mediane en zydelingsche kraakbeen is hier veel ingewikkelder.

Vooraan beginnend heeft men ook hier de bovenste verbinding, die zich echter verder naar achteren uitstrekt en geen neiging vertoont zich om te buigen tot een mediale begrenzing van de holte.

By de als voorbeeld weergegeven teekeningen en microfoto's van Homo V, die dit type het meest uitgesproken bezit, ziet men de bovenste verbinding naar achteren reiken tot waar het lumen eindigt. Achteraan is er een

Bij het embryo van 28 m.M. is er boven de holte een
klein very ligtgrond kraakbeenstukje (fig.8a).

Bij oudere embryonen komt er op deze plaats een ver-
die op enkele frontale doorsneden onderbroken is voor
het doortreden van een bindweefselstrook met capil-
laren en zenuwvezels. Het achterste deel van de kraakbeen-
kapsel blijft echter steeds gaaf en het massa-
chym, doorhet de voortzetting van Meckelsche kraak-
been boven de mesholte dan niet meer in verbin-
ding komt met het mediane kraakbeen, doch zich on
het bovenste deel van de holte naar beneden ombuigt,
waardoor een begin ontstaat van een mediale kraak-
beenbedekking van de primitieve wigvgebeenholte, die
zich tusschen het mediane kraakbeen en de holte in-
schuift. Op de afbeeldingen van de doorsneden van
verschillende preparaten kan men zien, dat de ver-
binding tusschen neuskapsel en mediane kraakbeen
sterk wisselt.

De onderzochte embryonen kan men in drie typen indee-
len:

Tot het eerste type kan men rekenen V van 34 m.M.,
IV van 35 m.M., II van 36 m.M. Kruin-stuitlengte
(Controle. Laboerat.).

Men ziet b.v. op de teekeningen van frontale door-
sneden van Homo II (fig.9a-d), hoe er voorraan, ter
hoogte van het bovenend van het zijdelingsche kraak-
been,aan het mediane kraakbeen een horizontale
uitloeper is tot vorming van een bovenste verbinding,
terwijl verder naar achteren het zijdelingsche kraak-
been in neiging tot ombuigen vertoont.

Men tweede type vond ik bij I van 36 m.M., II van 69 m.M.,
[illegible] (Control. Laboratorium)
Kand) en III van 90 m.M. (Ontleedk. Laboratorium.)

De verbinding tusschen het mediane en zijdelingsche
kraakbeen is hier veel ingewikkelder.

Voorraan beginnend bespt men ook hier de bovenste ver-
binding,die zich echter verder naar achteren uitstrekt
en geen neiging vertoont zich om te buigen tot een
mediale bergenzing van de holte.

Bij de als voorbeeld weergegeven teekeningen en micro-
foto's van Homo V, die dit type het meest uitgesproken
bezit,ziet men de bovenste verbinding naar achteren
reiken tot waar het lumen eindigt. Hierboven is er een

onderbreking, (fig.10 i). Daarnaast is er lager aan het mediane kraakbeen een uitsteeksel, dat van voren naar achteren steeds hooger getroffen wordt, dus een (in het bereik der holte) van voormidden en tot achterboven verloopende vry lange aanhechtingslyn heeft.

Aan dit uitsteeksel zit een naar omlaag gerichte uitlooper, die tusschen het mediane kraakbeen en de holte ligt en zich achteraan byna met het by de beschryving van embryo de R. vermelde onderste kraakbeenstuk verbindt. Aldus wordt de holte ook mediaal omvat en een kraakbeenige ringvormige mantel rondom de holte gevormd, die naar achteren door een conisch sluitstuk wordt afgesloten.

Verder heeft het lagere uitsteeksel over een klein aantal doorsneden een uitlooper, min of meer horizontaal loopend, die zich met het zydelingsche kraakbeen verbindt.

Dit laatste heeft reeds vooraan een uitbochting naar de holte toe, aanvankelyk breed, meer naar achteren op de frontale doorsnede puntig uitloopend tegenover de plaats van den horizontalen uitlooper van het mediane kraakbeen, waarmee ten slotte de tweede, lager gelegen, verbinding tot stand komt (fig.10h).

By de andere praeparaten van deze groep wordt de achteraan gelegen ruimte tusschen bovenste verbinding en den horizontalen uitlooper van de lagere verbinding slechts door bindweefsel of een weefsel, dat het karakter van de embryonale subepitheliale mucosa heeft, ingenomen.

By V. echter is er over enkele doorsneden een lumen (fig.10 e-f). De holte wordt namelyk in het achterste deel ingesnoerd door een kraakbeenplaat in den vorm van een halve maan, die zich aan het mediane kraakbeen, den achterwand van den kapsel en het zydelingsche kraakbeen vasthecht, zóó, dat het lumen verdeeld wordt in een kleiner bovenste en een grooter onderste deel.

Het allerachterste stuk van de kapsel ligt vry in het mesenchym (fig.10 m.n.o.)

Vlak achter de kapsel ziet men by sterkere vergrooting weer den overgang tusschen mesenchym en kraakbeen.

In een derde groep van embryonen, een eigen praeparaat van 90 m.M., C van een iets kleiner en E van iets groo-

van 90 m.K.' C van een jeugstadium, een eigen praeparaat

In een derde groep van embryonen, een eigen praeparaat

Vlak achter de kapsel zet men by sterkere vergrooting
meer den overgang tusschen mesenchym en krnachoen.

Het allerachterste stuk van de kapsel licht very in het
[illegible]

in een kleiner bovenste en een grooter onderste deel.
kraakten vastscoit, zóó, dat het lumen verdeeld wordt
been, den achterwand van den kapsel en het mydelingsche
van een halve maan, die zich aan het mesiane kraak-
loel ingesnoerd door een kraakbeenplaat in den voor-
(fig.10 e-i). De holte wordt merelyk in het achterste
By V. echter is er over enkele doorsneden een lumen

Ey de andere praeparaten van deze groep wordt de
achteraan gelegen ruimte tusschen bovenste verbinding
en den horizontalen uitloeper van de lagere verbinding
afgesnoerd door bindweefsel of een weefsel, dat het
karakter van de embryonale subepithelialle mucoea heeft',
[illegible].

Verder heeft het lagere uitsteeksel over een klein
aantal doorsneden een uitloeper, min of meer horizon-
taal loopend, die zich met het zydelingsche kraak-
been verbindt.

Dit laatste heeft reeds vooraan een uitbochting naar
de holte toe, aanvankelyk breed, meer naar achteren
op de frontale doorsnede plotsling uitloopend tegen over
de plaats van den horizontalen uitloeper van het
mediane kraakbeen, waarmee ten slotte de tweede, lager
gelegen, verbinding tot stand komt (fig.10h.).

tere afmeting (Ontleedk.Laborat.) bestaat geenerlei verbinding tusschen het zydelingsche en het mediane kraakbeen in dit achterste deel van den neus. (fig.11 a-g).

Al vooraan buigt het zydelingsche kraakbeen boven mediaalwaarts om. De ombuiging reikt naar achteren telkens lager en verbindt zich tenslotte met het onderste kraakbeenstukje, dat by E smaller id dan by de jongere embryonen.

Het is waarschynlyk, dat het voorkomen van de genoemde variaties meer beteekent dan individueele schommelingen.

Het derde type met geen verbinding tusschen dit achterste deel van de kapsel en het mediane kraakbeen is vermoedelyk het verst gevorderde ontwikkelingsstadium.

Meer naar voren, in den neus zelf, vindt men ook in deze groep, b.v. in het eigen praeparaat van 90 m.M., wel weer een verbinding tusschen kapsel en mediane kraakbeen, resp. septum.

De meer ingewikkelde toestand van het tweede type is vermoedelyk een overgangsstadium,waaraan verhoudingen als in het eerste type voorafgaan - waarop zy misschien ock volgen - tot het derde type bereikt wordt.

Eerst ontwikkelt zich de bovenste verbinding, van voren naar achteren voortschrydend. Daarna de lagere, die naar achteren meer volledig wordt en in verbinding komt met het zich ombuigende uiteinde van het zydelingsche kraakbeen.

Tenslotte wordt door de aansluiting aan het onderste kraakbeenstukje een volledige "zonula annularis" (posterior)gevormd.

Het lykt aannemelyk, dat de scheiding van de holte in tweeën, als in V, niet een uitzondering, doch een overgangstoestand vormt.

In de uitbochting van het zydelingsche kraakbeen naar de zyde van de holte met puntige uitloopers mag men misschien een aanduiding zien van een rudimentair ontwikkelde schelp.

Een sagittale doorsnede door den lateralen wand van de holte, die den eersten aanleg van zeefbeencellen treft, van Homo H van 4½ maand (Ontleedk.Laborat.) fig. 12a

twee scheiding (Nihm.K.Labouret.) bestaat gewoonlijk verbinding tussen het zijdelingse en het mediane vaatsysteem in dit scheurtje deel van den romp.

Bij voorzaan bulgt het zijdelingsche kraakbeen boven medianaal om. De ombuiging reikt naar achteren tot kans lager en verbindt zich tenslotte met het onderste kraakbeenstuk je, dat bij $\frac{3}{4}$ smaller is dan bij de jongere embryonen.

Het is waarschijnlijk, dat het voorkomen van de verschillende variaties meer bepaald dan individuele schommelingen.

Het derde type met geen verbinding tussen dit achterste deel van de kapsel en het mediane kraakbeen is waarschijnlijk het vaakst gevonden ontwikkelingsstadium.

Meer naar voren, in den mens zelf, vindt men ook in deze groep, b.v. in het eigen preparaat van 20 m.M., wel meer een verbinding tussen kapsel en mediane kraakbeen, resp. septum.

De meer ingewikkelde toestand van het tweede type is als in het eerste type voorafgaan - waarop zij misschien ook volgen - tot het derde type bereikt wordt.

Eerst ontwikkelt zich de bovenste verbinding, van voren naar achteren voortschrijdend. Daarna de lagere, die naar achteren meer volledig wordt en in verbinding komt met het zich ombuigende uiteinde van het zijdelingsche kraakbeen.

Tenslotte wordt door de aanleg van het onderste kraakbeenstuk je een volledige "zonula annularis"

Het lijkt aannemelijk, dat de scheiding van de holte in tweeën, als in V, niet een uitzondering, doch een

In de uitbochting van het zijdelingsche kraakbeen naar de zijde van de holte met puntige uitloopers mag men misschien een aanduiding zien van een rudimentair ontwikkelde scenip.

Een eenzijdige doorsnede door den lateralen wand van de holte, die den eersten aanleg van zeelbenenellen treft; van Nimo H van 4½ maand (Unilever.Laboratorium) Fig. 1:5

laat den bedoelden uitloopen zien, die ook hier den indruk maakt te behooren tot de reeks door gleuven in den zywand van den neus gemodelleerde schelpen (by ↑).

De vergelykend-ontleedkundige beteekenis van de bizonderheden, die V doet zien, zal in Hoofdstuk VI nader worden uiteengezet.

Beide verbindingen van neuskapsel en mediane kraakbeen verdwynen dus weer. Er moge op gewezen worden, dat er voor het verdwynen van deelen van het chondrocranium, zonder dat zy door het beenig skelet worden vervangen, analogiën bestaan, b.v. in de commissura sphenoethmoidalis, die in het beenige skelet niet meer voorkomt.

Er komen stellig ook individueele verschillen voor, al moet men ook in aanmerking nemen, dat, gelyke lengte geen gelyk ontwikkelingsstadium voor alle onderdeelen beteekent.

De aanvankelyk min of meer spleetvormige holte wordt breeder - op frontale doorsneden ronder - zooals op de teekeningen van E te zien is.

Tevens krygt men echter by de oudere embryonen den indruk, dat de groei van de holte achterblyft by dien van den neus in zyn geheel.

De toegang tot de holte was aanvankelyk een zeer ruime. Zy wordt relatief verkleind door de uitzetting van het lumen in de breedte. Bovendien wordt zy absoluut vernauwd door een plooivorming aan den rand, het sterkst van onderen af. Mesenchym resp. bindweefsel en epitheel van holte en pharynx groeien samen van den rand af in het lumen van de opening.

Op een doorsnede door de holte van H (fig.12b), lateraal van de opening, wordt aldus een aan alle zyden gesloten lumen getroffen.

Op de doorsnede door de opening van H (fig.12 c by sin.cup.) ziet men aangeduid, hoe door het omhoog groeien van de weeke bekleeding van den rand de verkleining van de opening van onderen af ontstaat.

Veel verder voortgeschreden is dit proces op de sagittale doorsnede door de opening by een pasgeboren kind, vier dagen oud, (eigen praeparaat), waar men een hooge tong in de opening ziet uitsteken, bindweefsel, aan de binnenzyde met epitheel van de holte, aan de buitenzyde met

pharynxepitheel bekleed (fig. 13).

De weeke bekleeding van den binnenwand van de kraakbeenige kapsel differentieert zich geleidelyk.

Het EPITHEEL van de neusholte is ontstaan uit het in het mesenchym ingroeiende ectodermale [illegible].

By het embryo van 16 m.M. (We) ziet men onder het epitheel een fyne structuurlooze zone en daarbuiten een langje met grootere kernen, dat geleidelyk in het zeer indifferente mesenchym overgaat (fig. 4a, fig. 7).

In het epitheel zyn verscheidene ryen van kernen, die naar de onderlaag toe ronder en naar boven meer ovaal zyn. Aan de oppervlakte een protoplasmalaag.

By het embryo van 26 m.M., waar men met zekerheid een holte kan onderscheiden, (de R), is er onder het epitheel een weinig kernryke, breede zone met sterrormige mesenchym-cellen, die naar het tusschenschot toe scherper en naar het zydelingsche kraakbeen minder scherp wordt begrensd door een dunnere laag met een dichtere opeenhooping van langwerpige kernen.

Aan de mediale zyde eindigt deze laag beneden by het onderste kraakbeenstukje, lateraal ter hoogte van het ondereinde van het zydelingsche kraakbeen (fig. 8). Daarbuiten is aan weerszyden een laag, waarin men geleidelyk den overgang van mesenchym tot kraakbeen kan waarnemen.

By Y van ongeveer 70 m.M. vindt men, blykens de foto's van fig. 10, dat de hoogte van het epitheel naar onderen toe geleidelyk afneemt. Het hoogere epitheel, dat men ook ziet in de bovenste holte van e en f, heeft volkomen het cellige karakter als op de plaatsen in de bovenste neusgang, die eenig tot de regio olfactoria behooren, terwyl het afwykt van de plaatsen met stellig respiratorisch epitheel.

Het vandt tegen de tunica propria een typische ry van

basale cellen met min of meer ronde, iets afgeplatte kernen. Het epitheel bestaat verder uit onderste ryen van meer ronde en daarryen met meer ovale kernen. Aan de oppervlakte een protoplasmalaag.

Hier en daar blykt in het wat overkleurde praeparaat een steuncel zich van de basale laag tot aan de oppervlakte uit te strekken (fig. 14 a en 14 b hetzelfde epitheel, sterker vergroot, van embryo T (36 m.M.).

Zenuwvezels van den bulbus olfactorius uit zyn hier niet met zekerheid tot aan het hoogere epitheel te volgen.

By de onderzochte embryonen uit de derde, in ontwikkeling verdere groep is het zintuig-epitheel-karakter niet aanwezig of zeer veel minder uitgesproken. By het sagittaal gesneden embryo H van 4½ maand is dit echter wel het geval, terwyl men een zenuwbundel uit den bulbus olfactorius tot vlak by de holte kan volgen (fig. 12 c).

READ 16), die een grootere uitbreiding van het reukepitheel vaststelde dan V.BRUNN haf gedaan, nl. op de geheele bovenste schelp, geeft in overeenstemming met alle schryvers aan, dat zy nooit reukvezels in de wigbeensholte heeft gezien.

SCHÖNEMANN 17) vermeldt, dat de streken van den neuswand, die embryonaal hoog epitheel dragen, niet overal beantwoorden aan de plaatsen, die later zintuigepitheel bezitten, maar wel aan de streken waar het epitheel in het mesoderm indringt.

Deze opmerking geldt niet meer voor een embryo als V, waar de groei van epitheel in het mesoderm al heeft opgehouden.

Terwyl KALLIUS 18) opgeeft, dat er by volwassenen nauwelyks of geen verschil bestaat in dikte van epitheel van regio respiratoria en regio olfactoria, is dit voor de embryonen van het eerste en tweede type wel degelyk het geval. Inderdaad wordt het verschil later, hoewel nog aanwezig, minder groot.

PETER 19) onder anderen, beschouwt het hooge epitheel, dat aanvankelyk zich verder tot op het eerste ethmoturbinale en het bovenste deel van het maxilloturbinale uitstrekt, als

---

16) EFFIE A. READ. A contribution to the knowledge of the olfactory apparatus in dog, cat and man. Amer.Journ. of Anat. 8 No. 1.

17) A.SCHÖNEMANN. Anatomische Hefte Bd. 18.

18) E.KALLIUS. Geruchsorgan. Bardeleebens Handb.d.Anat.d.Menschen. 1905.

19) KARL PETER. Atlas der Entwicklung der Nase und des Gaumens beim Menschen. 1913 p.69.

zintuigepitheel, dat zichlater 'terugtrekt'.

PETER evenwel vergelykt hier met elkaar embryonen van 15, 20 en 26 m.M. Dit laatste heeft het hooge epitheel niet lager in den neus dan de bovenste schelp.
Voor het door PETER bedoelde geldt waarschynlyk de opmerking van SCHONEMANN: dit lager worden van het epitheel beteekent, dat het niet meer de functie heeft van een het mesenchym indringend weefsel.

De aanwezigheid van epitheel van het karakter van reukzintuig-epitheel in de holte op een tyd als het chondrocranium volledig is ontwikkeld en er van ingroeien van epitheel in mesenchym geen sprake meer is, als by het besproken type van embryo V, is echter iets geheel anders en is in vergelykend ontleedkundig opzicht van groot belang (zie Hoofdstuk VI).

Evenals elders in den neus, neemt ook in deze holte de dikte van het epitheel naar beneden geleidelyk af. In het onderste deel heeft het het karakter van respiratorisch epitheel, zooals b.v. dat van de onderste neusgang, nl. slechts 2 à 3 ryen cellen met kernen van gelyke grootte (fig.14 c).

By den pasgeborene vindt men het epitheel met bekercellen en het trilhaarlaagje als by volwassenen in de byholten van den neus (fig.15 c).

In de TUNICA PROPRIA van het slymvlies verandert het indifferente mesenchym langzamerhand in een losmazig bindweefsel.

De allereerste aanleg van SLYMKLIEREN werd gevonden by een embryo van 50 m.M., als kleine solide knopjes, die van de onderste laag van het epitheel uit in het subepitheliale weefsel indringen (fig.15 a).

Het tydstip van den aanleg dezer knopjes wisselt blykbaar. By sommige grootere en ook overigens verder ontwikkelde embryonen werden zy niet gevonden. By H van 4½ maand ziet men langere, solide uitgroeiingen van het epitheel (fig.15 b) naast het begin van vorming van lumina en acini.

By den pasgeborene zyn klieren volledig ontwikkeld (fig.15 c).

De klieren zyn talryk aan de pharyngeale zyde van de slymvlies-plooi, die het lumen van de opening vernauwt, minder talryk aan de holte-zyde van die plooi, het minst aan de achterzyde der holte.

By de verschillende praeparaten bleek er op één typische plaats een sterk ontwikkeld klierpakket te liggen, nl. in het onderste deel van de holte by den overgang van den onder-voorwand in den achterwand (fig.15 c).

CAPILLAIRE BLOEDVATEN ontwikkelen zich in sterke mate in de tunica propria, zooals in de afbeelding van het embryo van 90 m.M. (eigen

praeparaat) goed te zien is (fig.16 a).

Dezelfde onder het slymvlies gelegen weefsellagen, als hierboven van embryo deR van 26 m.M. zyn beschreven, vindt men terug in het oudere stadium van V (± 70 m.M.). Buiten de tunica propria ligt een dunne laag met dichter byeen gelegen kernen (fig.10 b 1). Zy ligt overal dichter by het kraakbeen, bovenaan zelfs vlak tegen het kraakbeen aan (fig.10 a-d) in de meer naar voren gelegen doorsneden. De laag eindigt lateraal even onder het uiteinde van het zydelingsche kraakbeen. Mediaal eindigt zy ter zyde van het onderste kraakbeenstukje. Voor zoover de beenaanleg van het ploegbeen reikt, krygt men den indruk van een minder dichte, doch breedere voortzetting van deze laag rondom het ondereinde van het mediane kraakbeen. De ploegbeenaanleg ligt in dit laagje.

Meer naar achteren (fig.10 e) vormt het laagje een ook aan de onderzyde gesloten kring, die echter nog verder naar achteren nergens vlak tegen het kraakbeen ligt.

Men ziet dat de laag loopt buiten de aanhechting van de onderste commissuur aan het mediane kraakbeen.

Waar deze laag niet tegen het kraakbeen aanligt, vindt men een tusschengelegen minder kernryke strook (fig.10 b 2; vergroot in fig.14 a).
By de verdere ontwikkeling verdwynt deze tusschengelegen strook aan de zyde van het zydelingsche kraakbeen en wordt daar geheel ingenomen door het verder in dikte toegenomen kraakbeen.
Aan de mediale zyde wordt de genoemde strook slechts ten deele ingenomen door het uitgroeiende mediaalwaarts ombuigende deel van het zydelingsche kraakbeen, resp. de naar onderen gerichte uitlooper van de commissuur en het daaraan tegemoet groeiende onderste kraakbeenstukje.

Tusschen mediane kraakbeen en neuskapsel blyft steeds een bindweefselstrook bestaan.

Het kernryke laagje wordt perichondrium en later periost. De laag '2' is te beschouwen als de 'moederlaag' voor het groeiende kraakbeen, met dien verstande dat slechts een deel (2a) van de mediaal van de holte gelegen laag deze functie heeft. De rest (2b) blyft als een scheidende bindweefselstrook tusschen neuskapsel en mediane kraakbeen (fig.16 a van het embryo van 90 m.M.). Op een sagittale doorsnede van het zelfde praeparaat (fig.16 b) blykt, dat in het getroffen achterste deel van de holte dezelfde verhoudingen worden gevonden. Men vindt achtereenvolgens: epitheel, breede vaatryke tunica propria, een dichte dunne submucosa (resp. perichondrium), kraakbeenige kapsel, bindweefsel tusschen kapsel en wiggebeenaanleg.

HOOFDSTUK II.

DE VERVANGING VAN DE KRAAKBEENIGE DOOR EEN BEENIGE KAPSEL RONDOM DE HOLTE.

De kraakbeenige kapsel is bestemd, om by de latere ontwikkeling als zoodanig te verdwynen, behalve de enkele stukjes in den uitwendigen neus en het neustusschenschot.

Een groot deel van de neuskapsel wordt reeds voor de geboorte door endesmaal gevormd been bedekt (neus-, traan-, voorhoofds-, kaak- en verhemelte beenderen en ploegbeen en wordt later niet meer aangetroffen) (zie ook Hoofdstuk VII). Een ander deel, de streek van doortreding der reukzenuwen met bybehoorende schelpen en een deel van het tusschenschot verbeent, evenals de onderste schelp endochondraal tot zeefbeen en maxilloturbinale.

Dat deel van de kraakbeenige neuskapsel, dat de hier besproken primitieve wiggebeensholte omsluit, verbeent ook tot een zelfstandig skeletstukje, aan weerszyden van het praesphenoied gelegen. Het is het door Bertin in den vorm waarin het zich by volwassenen voordoet als cornet sphénoidal beschreven beentje.

Hoe de verbeening geschiedt moet nu worden nagegaan.

Men vindt de eerste aanduiding van verbeening in het mediale deel van de kapsel onderaan.

> Volgens Tolát (l.c.pag.65) wordt zy in het midden der vyfde maand (15 c.M. lengte) ingeleid door een opzwelling en grooter worden van de kraakbeencellen met zuilenvorm. Daarna perichondrale vorming van het been, die ten slotte ook endochondraal geschiedt.
> Als het kraakbeen geheel is verbeend, gebeurt verdere groei door periostale aanzetting van been. Op frontale sneden ziet men later een driehoekig beenstukje onderaan.
> In het verdere embryonale leven gaat de verbeening van deze kern uit omhoog in het kraakbeen mediaal van de holte en wordt zoo de mediale rand van het beenige kapsel gevormd. In de 7de tot 8ste maand verbeent ook het laterale deel van het zydelingsche kraakbeen op gelyke wyze.
> Tusschen de 7de en 10de maand ziet men onder de holte zelfstandige verbeeningscentra in het bindweefsel ontstaan, zonder behulp van kraakbeen. Ze wisselen in aantal en grootte en versmelten kort vóór of na de geboorte met elkaar en ten slotte met de andere centra.

Den voorsprong van de verbeening van het mediale boven die van het laterale deel van de kraakbeenige kapsel vindt men ook in de Röntgenfoto van een transversale snede van een foetus van 9 c.M. voorhoofds- achterhoofds- lengte (figuur 17 a en b)
De zuilepapwolten beschouwen onder de holte vindt men terug

in het sagittaal gesneden preparaat van een pasgeboren kind (4 dagen oud;fig.16) waar dit beenstukje bynonder groot is, doordat de snede gaat door de ~~in het mediale deel~~ naar onderen uitgetrokken wand van de beenige kapsel.

Volgens TOLDT was de kraakbeenige kapsel naar onderen open. Dat de beenvorming aan de onderzijde endesnaal geschiedt, is dan begrypelyk by gemis van kraakbeen op die plaats. Echter is men toch zéér getroffen door de dubbele wyze van vorming van de beenige kapsel - met en zonder behulp van kraakbeen -, dat b.v. GAUPP [20] over deze endesnaale beenhormen opmerkt: 'ob es berechtigt ist, diese als Deckknochen auf zu fassen, bleibe dahingestellt; da sie an Stellen entstehen, wo bei Säugern die knorplich präformirte Lamina transversalis posterior ossifizirt, könnte es sich um Ersatzknochenbildung mit Unterdrückung der knorplichen Grundlage handeln'. Nu is echter blykbaar aan de oudere schryvers (DUNEY, TODD ontgaan, dat wel degelijk onder de holte een kraakbeenstukje aanwezig is. By jongere schryvers (zie by MATTHES l.c. en o.a. FRETS [21]) vindt men dit kraakbeenstukje by den mensch vermeld als het rudiment van de lamina transversalis posterior. Alleen in het allerlaatste gedeelte der kapsel is over een kleine uitgestrektheid een volledige lamina transversalis aanwezig (vergel. b.v. fig.10 g - m).
In het praeparaat van een pasgeborene (fig.13) ligt de onderste kraakbeenuitlooper in het bindweefsel, dat door de onderste beenkern omringd wordt (by x). Deze plaats is sterker vergroot afgebeeld in figuur 19.
By het doorzien van opeenvolgende sneden ziet men echter aan het kraakbeen geen teekenen van een primaire endochondrale of perichondrale verbeening. Het ligt indifferent in het bindweefsel en is nergens met de beenkern in aanraking.

Wel kan men op de enkele plaatsen, waar het been direct by de beenkern ligt, zy het nog door een dun bindweefsellaagje ervan gescheiden, een gering opzwellen van de kraakbeencellen bemeuren.
Het is waarschynlyk, dat daar, waar de beenkern by haar uitbreiding tenslotte het kraakbeen bereikt, dit aan het verbeeningsproces zal deelnemen, zonder dat men een resorptie van het kraakbeen door bindweefsel behoeft aan te nemen.
TOLDT zag voorts 'ziemlich constant' een zelfstandige intermembraneuze beenkern, die later de achterste punt van de beenige kapsel vormt.
Men vindt deze achter de holte gelegen beenkern in figuur 13 by xx en fig.16 by ←. In deze laatste afbeelding ligt de kern geheel vry in het bindweefsel, dat hier achter de holte de kraakbeenige kapsel in het bovenste en onderste deel ver-

---

20) E. GAUPP. Die Entwickelung des Kopfskeletts in het 'Handbuch der Entwickelungslehre' van HERTWIG p.847.
21) G. F. FRETS. Morphol.Jahrb. XLVIII p.275.

deeld.

Als men hiervan echter opeenvolgende doorsneden bestudeert, blijkt, dat op enkele plaatsen duidelyk een verbeenende kraakbeenstrook, die samenhangt met het boven de holte gelegen kraakbeen, in de beenkern zich bevindt. Fig.20 is een sterkere vergrooting van deze beenkern van fig.18; fig.21 a een sterkere vergrooting van dezelfde kern met kraakbeenstrook.

Er is hier dus wel degelijk een endochondrale verbeening, zy het met gebruikmaking van een byzonder groote hoeveelheid bindweefsel.

Op frontale doorsneden door deze allerachterste punt van de kraakbeenige kapsel in een jonger stadium (foetus van 9 c.m. voorh.-achterh.lengte) ziet men, hoe een breede bindweefselstrook met veel vaten in het kraakbeen groeit (fig.21 b).
Het moge gewaagd zyn te spreken van een 'ingroeien' waar even goed 'omgroeien' van een bindweefsel-strook door het kraakbeen zou kunnen worden aangenomen.
Het feit echter, dat in het latere stadium de tevoren ononderbroken kraakbeenige kapsel door een vaatryke bindweefselstrook doorboord blykt te zyn, geeft wel het recht van 'ingroeien' te spreken op dezelfde wyze als beschreven wordt voor de verbeening van de epiphyse (b.v. door SCHAFFER [21]).
Op het eind van die bindweefselstrook vindt men dan de beenkern.

De beschreven verhoudingen maken het begrypelyk, dat TOLDT (l.c. p. 6) deze beenkern voor geheel endesmaal ontstaan aanzag en dat andere schryvers (TOLDT vermeldt KOLLIKER, VIRCHOW, ZUCKERKANDL, HANNOVER) destyds zelfs elke directe betrekking van de kraakbeenige kapsel tot de beenvorming ontkenden.
De vorming van de beenige kapsel geschiedt dus van vier kernen uit: De zywanden worden gevormd door de mediale en laterale verbeeningscentra; de achterwand en de bovenwand door de achterste beenkern, die endesmaal wordt gevormd rondom den ondersten kraakbeenuitlooper.

Deze laatste beenaanleg groeit ook omhoog in den voorwand, die by den pasgeborene nog geheel vliezig werd gevonden.
Er blyft echter, zooals bekend is van den toestand by volwassenen, in den regel een vliezige plooi over, die de opening van de holte, vooral van onderen, verhauwt.

De beenmassa, die in den bovenwand wordt gevormd, groeit iets omlaag.
Dit is één van de redenen, waarom de latere opening van de holte gewoonlyk naar verhouding verder van het dak der holte af ligt,

---

21) JOSEF SCHAFFER. Vorlesungen uber Histologie und Histogenese. Leipzig 1922. p.177.

dan de opening by den pasgeborene.
Een andere reden is, dat de latere resorptie van de kapsel en het daaraan grenzende deel van het wiggebeen ook iets naar boven geschiedt. Vervolgens vindt men al by den pasgeborene en zelfs in vroegere stadia individueele verschillen in de plaatsing van de opening tot de holte.

De verschillende beenkernen smelten ten slotte met elkaar samen, zoodat de beenige kapsel aan alle zyden is gesloten, met vrylating van een opening in den voorwand. Deze ontwikkeling is tusschen het 3de en 6de jaar afgeloopen.

Het spreekt van zelf, dat men, al naar gelang de samensmelting van de kernen is voortgeschreden, afzonderlyke beenstukjes kan aantreffen.

Het langst blyft op den voorwand aantoonbaar de grens tusschen de omhooggegroeide onderste beenkern en het been, dat van den bovenwand uit de opening mee helpt omgrenzen. Deze grens loopt door de opening heen.

Aan de binnenzyde is aan sommige volwassen schedels de grens nog te herkennen, doordat het bovenste deel van den voorwand neiging heeft zich van den boven-zywand af schelpvormig om te buigen.
Dit is duidelyk zichtbaar in fig.22.
De rand van de opening vormt hier niet een ring, doch heeft de gedaante van een spiraal, waarvan het uiteinde teruggebogen is, om aansluiting met de voorafgaande winding te verkrygen.
Men zie ook hoofdst. VI ℵ.

TOLDT merkt op, dat de vorm van de beenige kapsel in het geheel niet gelykt op de kraakbeenige omgrenzing van de primitieve holte.

Deze opmerking geldt toch niet voor de beide zywanden, waarvoor de ruimte, die het been zou kunnen innemen, scherp is begrensd tusschen slymvlies en mediane kraakbeen resp. praesphenoied.

De achterwand, die by het chondrocranium meer rond was (fig.16 b), verandert in der daad sterk in vorm door het puntig uitgroeien in het bindweefsel.
De onderwand verandert wel het meest door het uitgroeien van de endesmale onderste beenkern.

Het samentreffen van endochondrale verbeening met een endesmale, die begint rondom een kraakbeenstrook, doet denken aan de verhoudingen bij de vorming van de onderkaak.

Hier wordt het kraakbeen van MECKEL wel in het voorste deel en in het achterste deel gebruikt om door primaire verbeening het onderkaaksbeen te vormen, doch in het middelste deel ontstaat het been in het bindweefsel op eenigen afstand van het kraak-

been.

DIEULAFÉ en HERPIN 22) maken in hun studie 'Développement de l'os maxillaire inférieur' de opmerking, dat by de Selachers het primitieve kraakbeenige skelet onveranderd blyft bestaan. By de Vertebraten wordt de kraakbeen-aanleg aanvankelyk versterkt door dermaal been (beenvisschen) en ten slotte geheel vervangen door dit been. Bij de Zoogdieren en den mensch vindt men het laatste stadium van regressie van het kraakbeen van MECKEL. Het in het mesenchym gevormde been (overeenkomende met dermaal been) gaat hier de hoofdrol vervullen in den opbouw van de onderkaak.

Zoo zou men ook in de besproken wyze van vorming van de onderste beenkern rondom het nog slechts rudimentair ontwikkelde kraakbeen, zonder dat dit kraakbeen er primair deel in neemt, kunnen zien een overgang van de meer primitieve chondrale beenvorming tot de vorming van been zonder kraakbeen als voorlooper en geleide.

Misschien kan men in de, in vergelyking met hetgeen men b.v. by de pypbeenderen ziet, byzonder breede bindweefselstrook, die in de kraakbeenige kapsel ingroeit ter inleiding van de vorming van de achterste beenkern, eveneens een aanwyzing zien van een eerste begin van een soortgelyken overgangstoestand.

Men zou zich dan deze ontwikkeling aldus kunnen voorstellen: 1° (peri-, resp. endo-)chondrale beenvorming met betrekkelijk gering primair ingroeien van bindweefsel - 2° chondrale beenvorming met zeer veel bindweefsel - 3° endesmale verbeening zonder primair gebruikmaken van nog aanwezig kraakbeenigen voorlooper - 4° endesmale beenvorming geheel zonder kraakbeenigen voorlooper.

De drie eerste van deze vormen zou men dus by de ontwikkeling van de beenige kapsel rondom de primitieve wiggebeensholte terugkunnen vinden.

Het eindresultaat van het ingewikkelde verbeeningsproces rondom de holte is een skeletstukje, dat een in alle richtingen gesloten kapsel vormt met slechts aan de voorzyde een opening (fig.23, fig. 24), de CONCHA BERTINI.

Als men de voorzyde als basis neemt kan men in deze kapsel een pyramide zien met vier eenigszins gebogen opgaande vlakken. Doordat een dier vlakken, de onderzyde van de kapsel, korter is dan de andere, staat de top van de pyramide niet boven het midden van het grondvlak, doch boven den rand aan de zyde van dat kortste vlak.

---

22) Journal de l'Anatomie et de la Physiologie 1906 XLII No. 3 p.249.

In de voorzyde bevindt zich de opening.
De opening neemt in den regel het middelste 1/3 deel van de voorzyde voor een groot deel in. Zy ligt meestal vrywel on gelyken afstand van den boven-, medialen en lateralen rand van de voorzyde.
De plaats kan echter, zooals boven werd opgemerkt, varieeren.

Onder de opening buigt het middelste en buitenste deel van de voorzyde geleidelyk om naar de onderzyde.
Lateraal van de opening vormt de wand een uitsteeksel, dat aansluit aan den processus orbitalis van het verhemeltebeen. Wanneer deze klein is, blyft een deel van den zykant van het uitsteeksel onbedekt, òf het wordt bedekt door het zeefbeen, òf door een afzonderlyk beentje. Dit zyn de meest voorkomende variaties. (Zie ook Hoofdst. III)
Im het afgebeelde praeparaat is de proc.orbitalis palatini klein en bestaat de variatie, dat het uitsteeksel met een vryen wand in de orbitaalwand ligt.
Het uitsteeksel eindigt met een scherpen rand tegen het zyvlak.
Even boven de opening gaat de voorzyde met een vry scherpen rand in de bovenzyde over.
Het geheele mediale 1/3 deel van de voorzyde buigt naar voren om en verbindt zich met een scherpen rand met de mediale zyde van de kapsel.
Het onderste deel van de voorzyde gaat zóó geleidelyk over in den onder- en zywand, dat men geen rand kan herkennen.

De mediale zyde is in het bovenste deel vlak, doch buigt in het onderste helft in een flauwe bocht lateraalwaarts om.
Deze zyde vormt een driehoek met één smalle zyde vooraan, die zich met de voorzyde van de kapsel verbindt.

De beide andere zyden van den driehoek, nml. de BOVENRAND van de kapsel, die de begrenzing vormt naar het bovenvlak en de onderrand ontmoeten elkaar in een naar achteren gelegen punt.

De bovenrand heeft een omhoog gericht driehoekig uitsteekseltje,
De overgang naar den bovenwand is weinig scherp.

De bovenzyde is evenzeer driehoekig met een smalle kant naar voren
De zydelingsche en mediale randen komen in de achterste punt tezamen.

Van de zywand is de overgang naar de onderzyde in het achterste deel een geleidelyke.
Zy heeft scherpe kanten naar boven, naar voor en in het voorste deel naar onderen toe.

De onderzyde gaat geleidelyk in den zywand over, althans in het achterste 2/3 deel, en mist evenzeer een scherpe grens tegenover den voorwand.
Scherp is de grens naar de mediale zyde.

In het voorgaande is de kapsel beschreven op het hoogtepunt van

By het afgebeelde gefsoleerde skeletstukje is de resorptie, die een groot deel van de wanden weer doet verdwynen reeds begonnen (schedel van ± 6 jaar).

Volgens TOLDT begint de resorptie omstreeks het 4de levensjaar. Volgens zyn opgaven wordt de volledige kapsel in het eerste jaar gevormd.
In het tweede en derde jaar neemt vooral de hoogteafmeting toe. De bodem, aanvankelyl ongeveer horizontaal gelegen, gaat hellen, zoodat het voorste deel lager komt te liggen. De holten hebben nu ongeveer de grootte van een erwt.
In het 4de tot 9de jaar wordt vooral het voorste deel breeder en krygen de holten den vorm ' van een in zyn lengterichting sterk afgeplat ei' met de punt naar achteren en de stompe pool naar voren. De eene afgeplatte kant is naar achteren en beneden, de andere naar voor boven gericht'.
By een kind van 6 jaar is de grootste frontale 10 m.M., de sagittale 11 m.M., de hoogte-afmeting 6 m.M.
De opening van de kapsel nam in den beginne haast de geheele voorwand in. Door toeneming in de breedte kan de opening meer in het mediale deel van den voorwand komen.

Voor wat betreft de maten van de holte op verschillende leeftyden moge verwezen worden naar de opgaven van ONODI (Die Nebenhöhlen der Nase beim Kinde) en van PARSONS SCHAEFFER (l.c. blz.178).

Volgens TOLDT begint de reorgetio omstreeks het 40e levens-
jaar. Volgens zijn theorie wordt de [illegible]
verrijke jaar gewerkt.
In het tweede en derde jaar meent vooral de hoogbestuurlijk-
heden. De [illegible] vergeten [illegible]
[illegible] [illegible]
[illegible] [illegible]
[illegible] [illegible]
en krygen de holten den vorm ' van een in hun lengterich-
[illegible] [illegible]
[illegible] [illegible]
[illegible] [illegible]

HOOFDSTUK III.

DE AANSLUITING VAN WIGGEBEEN EN NEUSKAPSEL.

HET ONTSTAAN VAN DEN CANALIS CRANIOPHARYNGEUS LATERALIS.

TOPOGRAPHIE VAN DE BEENIGE KAPSEL.

De kraakbeenige neuskapsel en het deel van het chondrocranium, waaruit zich het wiggebeen ontwikkelt, (gemakshalve 'wiggekraakbeen' genoemd) ontstaan onafhankelijk van elkaar uit het mesenchym. Zij blijven ook nog langen tijd - tot na de geboorte - door een bindweefsellaag van elkaar gescheiden, zooals men op verschillende van de weergegeven afbeeldingen heeft kunnen zien.

Slechts tijdelijk bleek bij enkele embryonen een kraakbeenige verbinding van het voorste deel van het wiggekraakbeen met den bovenresp. zijwand van de cupula nasi posterior te bestaan (fig.10). Bij de oudere embryonen vindt men haar niet meer.

Bij het chondrocranium gingen neustusschenschot en wiggekraakbeen geleidelijk in elkaar over.
Daar de verbeening van het tusschenschot later geschiedt dan die van het wiggekraakbeen, teekent zich het jonge wiggebeen op de horizontale snede door een foetus van 9 cM. voorh.-achterhoofdsmaat zeer duidelijk af (fig.17a).
De ten deele nog kraakbeenige grenslaag tusschen prae- en postsphenoied is in een driehoekige doorsnede zichtbaar.
Men ziet, hoe het praesphenoied tusschen de achtereinden van de neuskapsel ingeschoven is.
Op een lager niveau is dit nog meer het geval; op de afgebeelde doorsnede is namelijk niet het meest naar achteren gelegen deel getroffen. Op de X-foto (fig.17b) ziet men, hoever de beenkern naar achteren zich uitstrekt.

Het praesphenoied is hier smal. Het post-sphenoied wordt even achter de kraakbeengrens tusschen de beide sphenoieden door een uitsteeksel, waaraan de groote vleugel zich vasthecht, breeder en ligt hierdoor ook achter de neuskapsel. Zoo komen, èn door den groei van de kapsel èn door dit uitgroeien van het wiggebeen de skeletdeelen dichter bij elkaar.

Op de doorsnede door het wiggebeen van een kind van ± 2 jaar (fig. 25) blijkt dat de driehoekige, door het bindweefsel ingenomen ruimte achter de neuskapsel smaller is geworden door het naar voren groeien van het genoemde uitsteeksel en van den processus alaris zelf behalve door het breeder worden van praesphenoied en van het voorste deel van het postsphenoied. In dit geskeletteerde praeparaat geeft een holtetje de kraakbeenrest tusschen de verbeeningskernen van den proc. alaris (het ali-orbitosphenoidale gre

vlak) aan. Bij X heeft het achterste van de foramina [illegible] gelegen.

Vergelijkt men hiermede de doorsnede door een schedel van een kind van ongeveer 5 jaar, dan ziet men hoe de driehoekige ruimte bijna geheel is verdwenen (fig.26a). Er is slechts een smalle spleet overgebleven, d.i. in het niet-geschelette deel naast het basilaire gedeelte is opgevuld. De spleet vernauwt zich achteraan tot een kanaal; op de doorsnede ziet men een ronde opening. Aan deze bovenste helft van de doorsnede ziet men de grens tusschen praee- en postsphenoied slechts even, aan de onderste helft (fig.26b) duidelijker, aangeduid (de verbreeding van de kraakbeenige grenslaag gaat in den regel van boven naar beneden).
Het kanaal is de in 1890 door STERNBERG 23) uitvoerig beschreven canalis cranio-pharyngeus lateralis

Het naar elkaar toegroeien van praesphenoied (het voorste deel van postsphenoied) en den proc.alaris (met het deel van het lichaam van het sphenoied, dat men 'wortel' van den grooten vleugel kan noemen), geschiedt het sterkst aan de bovenzijde.

Daardoor vormt zich eerst de bovenste opening van het kanaal, aanvankelijk spleetvormig.
Men vindt haar in de mediale zijde van de fissura orbitalis superior, tersijde en even achter de basis van den achtersten pijler van de aanhechting van de ala orbitalis aan het praesphenoied, die terzijde de achterste omgrenzing van het foramen opticum vormt (fig.27a).

Op de beschreven wijze verbindt de proc.alaris zich steeds meer met het praesphenoied ook naar beneden toe. Tenslotte is dan het kanaal geheel gevormd tot aan de onderste uitmonding aan de onderzijde van het wigbeen, medialr van den proc.vaginalis en vóór canalis basipharyngeus resp. de daaraan beantwoordende groeve (fig.27b).

STERNBERG (l.c.) geeft aan, dat men reeds voordat de verbinding van den proc.alaris met het praesphenoied in het voorste deel van de spleet volledig is, veelal verbindende beenbalkjes in den voorwand van het kanaal kan vinden. Vaak al in het 3de, in elk geval echter in het 4de jaar is volgens hem een volledig beenig kanaal gevormd, terwijl TOLDT in het 6de jaar de spleet als door been opgevuld beschrijft.

Vooral ook met het oog op de vermoedelijk biologische betoekenis (zie Hoofdstuk V) van de spleet resp. het kanaal, is het van belang vast te stellen, dat terecht door TOLDT zelf aan zijn beschrijving van de opvulling van de spleet wordt toegevoegd 'eine feine Spalte deutet noch durch längere Zeit die früher bestandene Furche

---

23) H.STERNBERG. Ein bisher nicht beschriebener Canal im Keilbein des Menschen und mancher Säugethiere. Arch.f.Anat.u.Physiol. 1890, p.305.

aan' en dat ook het volgens STERNBERG 'vollständige' beenige kanaal nog meer of minder fijne openingen bezit, die den inhoud van het kanaal met dien van de spleet in verbinding brengen.

Zooals ook door STERNBERG is beschreven, wordt het kanaal bij den groei steeds nauwer.
Slechts in 4 % van de volwassen schedels vindt men volgens hem een kanaal over, dat voor een borstelhaar doorgankelijk is. De bovenste opening kan geheel ontbreken, of ook slechts door een ondiep putje zijn aangeduid. De onderste opening verdwijnt door het samensmelten van ploegbeen en proc.pterygoideus.
Ze is trouwens in den regel door de ala vomeris bedekt.
Ook is door STERNBERG reeds opgemerkt, dat de toestand van het kanaal ten nauwste samenhangt met de ontwikkeling van de wiggebeensholte. Hij somt volgende mogelijkheden op:

1. Het kanaal is volledig behouden, als bij het kind (zeer zeldzaam);
2. als nauw kanaal behouden (zeldzaam);
3. loopt in de wiggebeensholte als een gootje; begin en eindstuk behouden;
4. voert onmiddelijk in de wiggebeensholte (fig.46, van eigen praeparaat);
5. eindigt blind in het been òf als een korter of langer kanaal, òf als een huiltje;
6. is spoorloos verdwenen (zeldzaam);
7. (bij grijsaards): er is een dehiscentie van de wiggebeensholte in de schedelholte op de plaats van de bovenste opening als gevolg van seniele atrophie.

De vormen 3, 4 en 5 komen het meest voor.
De onderste opening van het kanaal ligt voor in den canalis resp. sulcus basipharyngeus, dien men bij jonge schedels steeds vindt, mediaal van den processus vaginalis en even er boven (fig.26).
Het zal nog nader in Hoofdstuk VI blijken, dat de genoemde mogelijkheden voor het meerendeel afhangen van verschillen in den graad van ontwikkeling van de wiggebeensholte.

De kennis van de TOPOGRAPHIE VAN DE BEENIGE KAPSEL is voor het inzicht in de verdere ontwikkeling van groot belang. Zij geeft den sleutel tot het begrijpen van sommige variaties van de blijvende holte.

De kapsel ligt met het grootste deel van den medialen wand tegen het praesphenoied ('rostrum' van het latere wiggebeen). In fig. 24 ziet men, dat het onderste deel van dien wand buiten het praesphenoied uitsteekt en iets is omgebogen. Hier ligt de zijkant van de ala vomeris tegen aan. Bij het embryo (fig.10,b,c) ziet men, hoe de aanleg der vomerplaat en het onderste kraakbeenstukje, waarom heen de onderwand van de kapsel zich vormt, in één zelfde mesenchymlaag liggen, zoodat het later volkomen tegen elkaar aansluiten door deze ligging reeds vroeg is bepaald. In de hierop in het bijzonder onderzochte praeparaten bleek namelijk deze aaneensluiting regel te zijn.

Depprocessus sphenoidalis van het verhemeltebeen reikt niet altijd tot het vomer. Als dit wel het geval is, heeft de rand van de vomerplaat hiervoor nog een zeer smalle facet, onder die, welke voor de concha Bertini bestemd is.
Een meer of minder groot deel van den medialen wand steekt soms voor buiten het rostrum uit en ligt dan tegen de lamina perpendicularis van het zeefbeen aan. Bij oudere kinderschedels breekt bij poging om de afzonderlijke skeletstukken te verkrijgen de lamina perpendicularis ter hoogte van den voorrand van de concha Bertini af, indien de vergroeiing op deze plaats reeds is geschied. Men kan dan den indruk krijgen, dat de conchae Bertini van weerszijden met elkaar vergroeid zijn. Dit kan echter niet het geval zijn. Tusschen beide conchae ligt steeds been, dat zich in het oorspronkelijk één massa vormende mediane kraakbeen ontwikkeld heeft (òf alleen praesphenoied resp. rostrum òf ook zeefbeen). Bij jongere schedels blijft dan ook, als de concha buiten het rostrum uitsteekt, steeds een ruimte tusschen in open, waarin de zeefbeenplaat heeft gezeten.

De onderwand wordt door den proc.sphenoidalis van het verhemeltebeen bedekt, als deze zoover reikt. Ligt de processus tegen den rand van de vomerplaat aan, dan is de bedekking volkomen. Als de processus minder ver reikt, kan men aan den volwassen schedel veel al het uiteinde herkennen aan een lijst op de onderzijde van het wiggebeen, de rest van de concha Bertini.

De voorwand ligt voor een groot deel vrij naar de neusholte gericht. Het lateraal naast de opening liggende uitsteeksel grenst aan het zeefbeen. In de meeste gevallen neemt later door den groei dit deel een naar verhouding grootere ruimte in.

Het achterste deel van den zijwand sluit aan het lateraal van den canalis pterygoideus gelegen deel van den wortel van den processus pterygoideus resp. den proc.alaris aan, soms met een duidelijk afgegrensde facet.
Het deel van dien wand behoorende tot het zijdelingsche uitsteeksel heeft minder vaste verhoudingen ten opzichte van de omgeving. Er zijn vier vormen:

1° Het meest komt voor, dat de proc.orbitalis van het verhemeltebeen den zijwand op deze plaat bedekt.
Dan helpt de proc.orbitalis den medialen orbitaalwand vormen, terwijl de concha Bertini daaraan geen deel neemt (fig.29). Dezen vorm vindt men ook algemeen afgebeeld en beschreven (bv. fig.68 van SPALTEHOLZ 24)).

2° De proc.orbitalis is klein, vormt slechts een klein beenpuntje in den orbitaalwand. De concha Bertini is naar den orbitaalwand toe niet bedekt en neemt derhalve aan de vorming van dien wand

---

24) WERNER SPALTEHOLZ. Handatlas der Anatomie des Menschen. 1899.

deel (fig.24).
Deze toestand werd aan het onderzochte materiaal 3 maal op 500 schedels gevonden, steeds beiderzijds.

De afgebeelde concha Bertini van fig.23 is hetzelfde skeletstukje als van fig.24, behoort dus tot dezen vorm. Wanneer, zooals meestal het geval is, de zijwand naar de orbita toe geheel bedekt wordt door den proc.orbitalis palatini, is het zijdelingsche uitsteeksel van den voorwand in den regel kleiner dan in het afgebeelde praeparaat.

3° De proc.orbitalis is eveneens klein, doch het zeefbeen grijpt lateraal nog om de concha Bertini heen en neemt de plaats van den proc.orbitalis in. Eén maal op 500 schedels werd deze vorm gevonden (fig.30).

4/° Noch proc.orbitalis, noch zeefbeen dekken de concha Bertini op deze plaats, doch een afzonderlijk skeletstuk, dat dan natuurlijk den orbitaalwand mee opbouwt.
Deze variatie werd bij het onderzochte materiaal niet aangetroffen; men vindt haar bij TOLDT en ook reeds bij CLELAND beschreven.

Op de vergelijkend-ontleedkundige beteekenis van deze variaties kan hier niet nader worden ingegaan.

Men kan het voorkomen van de variaties juist op deze plaats aanduiden als een 'strijd' tusschen de endochondraal verbeenende zijwand van de concha Bertini en het zeefbeen en het door endesmalen beenaanleg gevormde verhemeltebeen om den voorrang in de ruimte tusschen fascia orbitalis en neusholte. Een verklaring wordt daarmede niet gegeven.

> TOLDT (l.c. p.66) geeft aan, dat hij in enkele gevallen stellig heeft kunnen aantoonen, dat de beenkern in den zywand van de wiggebeenssschelp zich uitbreidde in de richting van den opstygenden tak van het verhemeltebeen,,und mit diesem in Berührung trat,während er sich in anderen Fällen auf den Knorpelrand beschränkte''.

Door deze waarneming kon het ontstaan van de variatie reeds in een vroeg stadium worden gelegd.

De bovenwand greust aan het praesphenoied, voor een klein deel aan den wortel van het pterygoied en aan den voorkant aan de achterste punt van de mediale zyde van de facies orbitalis van het voorhoofdsbeen.

De spina posterior bevindt zich iets voor en mediaal van den canalis basipharyngeus.

DERDE TYDPERK VAN DE ONTWIKKELING.

HOOFDSTUK IV.

DE (GEDEELTELIJKE) RESORPTIE VAN DE BEENIGE KAPSEL. HET BEENIG VERGROEIEN MET AANLIGGENDE SKELETSTUKKEN.

HET BEGIN VAN PNEUMATISATIE DOOR HOLTEVORMING BUITEN DE NEUSKAPSEL.

VERGELIJKING MET ANDERE VORMEN VAN PNEUMATISATIE.

De beenige kapsel rondom de achterste uitbochting van de neusholte is nauwelijks gevormd of zij begint weer te verdwijnen.

Altijd behouden blijft alleen de voorwand, en het grootste deel van de onderwand. De andere wanden verdwijnen meer of minder volledig al naar de wisselende uitbreiding van het proces van 'pneumatisatie' in de aanliggende skeletdeelen, waartoe de resorptie van den beenigen wand van de kapsel de inleiding vormt.

In overeenstemming met de opgaven van TOLDT begint de resorptie al in het 4de jaar. Men vindt dan aan het geïsoleerde skeletstukje (vgl. fig.23) een defect, in den regel allereerst aan den bovenwand, daarna ook aan de mediale en iets later aan de laterale zijde (als de kapsel althans niet vry in den orbitaalwand ligt).
Aan den bovenwand ligt het defect op de plaats van de facies pterygoidea; aan den medialen wand tegenover het rostrum; aan den lateralen wand zoowel op de facies pterygoidea als in het deel, dat door den proc.orbitalis van het verhemeltebeen (resp. het zeefbeen of een afzonderlijk beenstukje) bedekt wordt. Ook op deze laatste plaats is het defect steeds secundair; oorspronkelyk was ook daar de kapsel volledig.
Soms wordt ook de onderwand, die bedekt is door den proc.spenoidalis van het verhemeltebeen; de laterale wand van het voorvlak, waar deze aan het zeefbeen grenst en - zij het zelden - het deel van den medialen wand tegenover het ploegbeen, gerosorbeerd.
Dit geschiedt echter eerst in een later tijdperk van de ontwikkeling, waardoor de, zij het in afmeting geringe, pneumatisatie van den sinus posterior uit ook in deze skeletstukjes mogelijk wordt.

Den vorm, dien het defect aanvankelyk heeft, herkent men goed op de afbeeldingen.

Omstreeks het 8 - 10de jaar (TOLDT) zijn op deze wyze alle wanden behalve de voor- en onderwand, verdwenen en zijn de beenige kapsels geworden tot de 'cornets sphénoidaux' zooals zij door BERTIN

en andere schryvers beschreven zyn. Ze zyn dan geworden tot 'eine Art Deckel, welcher jederseits dem Sinus sphenoidalis von unten und vorne aufgesetzt ist!

Met deze resorptie gaat een ander belangrijk proces gepaard, nml. HET BEENIG VERGROEIEN VAN DE KAPSEL MET AANLIGGENDE SKELETSTUKKEN.

Allereerst vindt men veelal vergroeien met het zeefbeen: Al in het vijfde jaar ziet men by pogingen om het zeefbeen uit den gemaceereerden schedel te isoleeren, dat de concha Bertini er vast mee verbonden is:
1° aan den bovenrand van het voorvlak met den achtersten rand van de lamina cribrosa en van de lamina perpendicularis;
2° aan den voorrand van den lateralen wand met den achtersten rand van de lamina papyracea.

Het zeefbeen staat oorspronkelyk niet in verbinding met het eigenlyke wiggebeen.
Doordat de rest van de concha Bertini ook met het wiggebeen vergroeit en aan den volwassen schedel vanouds als deel van het wiggebeen wordt beschouwd, kan men spreken van een verbinding van het zeefbeen met het wiggebeen.
Deze vroegtydige vergroeiing met het zeefbeen is wel de reden, waarom men soms aangegeven vindt, dat de concha Bertini 'eigenlyk' als onderdeel van het zeefbeen moet worden beschouwd.
Het komt echter ook voor, dat vergroeiing met het wiggebeen het eerst gebeurt, of ook met het verhemeltebeen.
Dan zal bij pogingen om de verschillende onderdeelen van den schedel uiteen te nemen, de concha Bertini aan deze skeletdeelen vastgehecht blyven. Ten einde zoo ombevooroordeeld mogelyk tegenover vergelykend ontleedkundig onderzoek te staan, verdient het zeker aanbeveling een vraag als deze, tot welk ander skeletstuk een beenstuk als de concha Bertini van den mensch 'behoort', niet te stellen.

De plaatsen van de afgebeelde defecten in de beenige kapselwanden zijn de plaatsen, waar de resorptie van de wanden begint, doch tevens de plaatsen, waar de beenige vergroeiing met het aanliggende skelet, die aan de resorptie voorafgaat, het eerst optreedt.
Deze vergroeiing geschiedt door het optreden van dunne lysten, die aan de beenvlakken het 'gitterförmige' uiterlyk geven, waarover TOLDT spreekt. Op de kapsel vindt men b.v. dergelyke lysten (aangeduid aan den rand van het defect op fig.23).
Zy verdwynen weer, doordat op deze plaatsen resorptie van de kapsel optreedt en door de verbindingslaag heengaande de aanliggende skeletdeelen aantast.
Waar aan de randen van de wanden resp. facetten de resorptie ophoudt, vindt men de definitieve aanhechtingsplaatsen van wat er van de kapsel overblyft.

De defecten aan den medialen en aan den (achter-)bovenwand gaan veelal reeds vroegtydig in elkaar over.

Hetzelfde geldt voor de defecten van bovenwand en zijwand.
Het korter of langer uitblyven van dergelyk versmolten is een aanleiding tot de later te bespreken variaties in de holtevorming in het wiggebeen zelf.

De resorptie geschiedt door de tegen het been aangelegen laag van het slymvlies. Zy gaat normaal over op het dunne beenlaagje tusschen kapsel en aanliggende skeletdeelen en grypt tenslotte ook deze zelf aan:

Aan het voorvlak van het wiggebeen is dit begin van holtevorming buiten de neuskapsel, het begin dus van de pneumatisatie, kenbaar door kleine inzinkingen, die tot diepere kuiltjes worden (fig.32). Het been ziet er op die plaatsen als uitgeslepen uit.
Het defect in den medialen kapselwand ligt tegenover een resorptievlak (planum resorptionis) in het praesphenoied, resp. 'rostrum'.
Het defect in den boven-achterwand bevindt zich tegenover een resorptievlak op den wortel van den proc.pterygoideus, die de naar voren gegroeide proc.alaris is.
Beide samengesmolten kan men achterste resorptievlak noemen en ieder afzonderlyk pars medialis of rostralis resp. pars lateralis of alaris.
Het tegenover het defect in den lateralen wand gelegen resorptievlak in den proc.orbitalis (of zeefbeen of afzonderlijk beentje) is dan het laterale resorptievlak.
Minder sterk uitgesproken zijn de resorptievlakken naar voren in het tegen den rand van den voorwand gelegen zeefbeen, naar beneden in ploegbeen en proc.sphenoidalis van het verhemeltebeen.

Makroskopisch ziet het been op de resorptievlakken er vry glad uit.
Bij loupe-vergrooting vindt men echter grootere en kleinere putten en gaten.
De grootere gaten geven toegang tot ondiepe in de vlakte uitgebreide ruimten.
Legt men een frontale zaagsnede aan door een resorptievlak, dat reeds iets is ingedrongen, dan ziet men dit omgeven door een vasten compacten beenwal en daarbuiten de gewone spongioeze beenstructuur (fig.33 a).
By zwakke vergrooting ook hier het beschreven beeld, dat by scherpe oppervlaktebelichting een indruk geeft als van een maanlandschap (fig.33 b).
Men ziet hier heel duidelijk, dat de openingetjes in de resorptievlakken van een andere orde en karakter zyn dan de ruimten in de spongiosa.

Als men daarentegen het met het bloote oog eveneens gladde oppervlak van een plaats uit den wand van de wiggebeensholte, waar die den buitenwand van het wiggebeen heeft bereikt fig.34 a), vergroot, blijft men een volkomen glad vlak zien met heel enkele putjes (fig.34 b).
Deze laatste plaats is een deel van den wand waar de resorptie tot stilstand is gekomen, de andere was een plaats van sterke resoptie.

Aan frontale microtoomdoorsneden door het einde van de reeds vry groote holte in het wiggebeen van een kind van 12 jaar, waar de resorptie nog gaande is, zy het minder sterk (fig.35 a, c en d), ziet men, hoe van de vry dikke en vaatryke subepitheliale laag van het slymvlies uit, weefselspruiten het been aan de grens van het resorptievlak binnendringen.
Hier en daar vindt men osteoclasten (fig.35 c by o.c.), doch ook zonder deze elementen ziet men de teekenen van beendestructie in een onregelmatige lyn.
De weefselspruiten veroorzaken in het algemeen de grootere kuilen en gaten, terwyl capillaire bloedvaten de kleinere openingen vullen.
Hier en daar breidt een ingedrongen weefselspruit zich in de diepte evenwydig aan het grensvlak tusschen been en slymvlies uit, waardoor 'ondermyningen' ontstaan (fig.35 d). Het ondermynde beenplaatje wordt dan ten slotte van binnen uit geresorbeerd.
Af en toe komt een weefselspruit in aanraking met kanalen en ruimten van HAVERS, waardoor verbindingen tusschen slymvlies en mergruimten gevormd kunnen worden.

Men ziet niet altyd louter resorptie. Teekenen van geringe apposities in den vorm van osteoblasten en laagjes osteoied been vindt men soms ook aan de slymvlieszyde op enkele plaatsen en zonder ontstekingsverschynselen. Het moet voorlopig in het midden gelaten worden onder welke omstandigheden zy optreden.
Overal waar de resorptie aan den gang is, vindt men een soortgelyk beeld.
Daarby behoort een dikke subepitheliale laag van het slymvlies.

Daar waar de resorptie minder sterk is, b.v. waar de resorbeerende vlakken van twee holten elkaar naderen en naby de grenzen van het been, is ook de subepitheliale laag dunner en zyn de weefselspruiten minder talryk. (fig.35 e, grens tusschen wiggebeensholte en zeefbeencel).
Ten slotte vindt men op plaatsen waar de resorptie geheel is opgehouden (als in fig.35 f, afkomstig van een ouderen man) een subepitheliale laag, nauwlyks dikker dan de epitheellaag, met zeer weinig vaten en slechts hier en daar een bloedvaatje, dat in het been dringt. Dezen toestand vindt men veelal beschreven als 'sclerozeering' van het bindweefsel.

In fig.34 d en e vallen nog byzonder op langwerpige, met haematoxyline donker gekleurde strookjes, vrywel evenwydig aan het slymvliesoppervlak. Zy liggen vooral in de laag vlak onder het epitheel. Die laag wordt als adenoiede laag beschreven om de aanwezigheid van een groot aantal leucocyten.
(In de van doorgaans normale holten afkomstige praeparaten was de leucocytenhopeenhooping weinig uitgesproken. Niet onmogelyk lykt het, dat een sterk uitgesproken adenoiede laag, behalve in de nabyheid van de opening der holte by den overgang naar het pharynxslymvlies, tot pathologische toestanden behoort.)

By nader onderzoek met het binoculair microscoop krygt men den

Bij nader onderzoek met het binoculair microscoop krijgt men een

indruk, dat deze donker gekleurde strookjes in de wanden van capillairen liggen, die als lymphcapillairen moeten worden opgevat. Zy zyn in deze praeparaten zichtbaar alsof het lymphvaatnet door opzettelyke inspuiting is gevuld.
De strookjes blyken veelal een golfvormige begrenzing te hebben, overeenkomende met den vorm van de wanden van lymphvaten met hunne typische insnoeringen.
Hier en daar vindt men ook een dwars getroffen kanaaltje en ook vertakkingen.
Ook kan men een enkele maal in aansluiting aan deze donker gekleurde strookjes de kanaaltjes nog een eind volgen door den inhoud van gestolde lymphe in netvorm.
De capillaire bloedvaten liggen iets dieper in het slymvlies; een enkel capillair bloedvat in dezelfde laag als de lymphcapillairen is door begrenzing en inhoud duidelyk te onderscheiden.
Behalve dicht onder het epitheel vindt men de op deze wyze zichtbare lymphcapillairen in een laag vlak onder het periostale deel van het slymvlies (fig.35 d) en hier en daar verbindende takken in het tusschengelegen deel van het slymvlies.
Men treft ze ook aan in de as van de resorbeerende weefselspruitn.
Deze door haematoxyline sterk gekleurde strookjes moeten wel als kalstukjes worden beschouwd, die tegen de wanden van de lymphcapillairen zyn afgezet.

De plaats, waar deze stukjes zich vooral bevinden, komt ook geheel overeen met de beschryving, die door POLI [25] van de ligging van het lymphvaatnet in het neusslymvlies wordt gegeven: direct onder de basale membraan in de streek van de adenoiede laag, meer aan de oppervlakte dan het net van bloedcapillairen.
ANDRÉ [26] kon by inspuiting onder krachtigen druk in het slymvlies van de kaakholten behalve het lymphvaatnet in het slymvlies zelf, ook een fyn net in het aanliggende beenvlies (= de periostale laag van het slymvlies) aantoonen.

De aanwezigheid van een lymphvaatnet in het slymvlies van de byholten is voor de kaakholte en zeefbeencellen door ANDRÉ en anderen door inspuiting vastgesteld.
Als de opvatting over de ligging van de kalkstukjes in lymphcapillairen juist is, zou hiermee het natuurlyk ook in het slymvlies van de wiggebeensholte te verwachten lymphvaatnet zyn aangetoond.
Het viel in het onderzochte materiaal op, dat de kalkafzettingen veelvuldig by jeugdige individuen werden aangetroffen en juist in actief resorbeerend slymvlies. Een meer uitgebreid onderzoek zou eerst kunnen uitmaken of de aanwezigheid al of niet in verband staat met pathologische afwykingen in de kalkstofwisseling.

---

25) POLI. Der Lymphapparat der Nase und des Nasenrachenraums. Arch.f.Laryng. 1911 Bd.25 p.254.

26) ANDRÉ. Contribution à l'étude des lymphatiques du nez et les fosses nasales. Thèse de Paris. Steinheil 1905 p.46.

bend staat met natuurlijke afwijkingen in de kniestelling.
van eerst kunnen uitmaken of de schuinstelling of niet in ver-
veelvuldig by jeugdige individuen verschillende malen terugkeert en juist
in actief reorganiserend stadium. Men moet uiteraard onderzoek
van de wiggebeenschijfe te verwachten lymphvaten zijn aangetroffen.
Het viel in het onderzochte materiaal op, dat de kalkafzetting

---

25) POLL. Der Lymphapparat der Haut und sein Verhalten bei Infektionen.
Arch. f. Derm. 1911 Bd. 25 p. 25.

26) AUBRY. Contribution à l'étude des lymphatiques du nez et les
fosses nasales. Thèse de Paris. Steinheil 1897 p. 46.

De aanwezigheid juist op deze plaats doet er wel sterk aan denken, dat de kalkafzettingen in ieder geval ook met het physiologische resorptieproces te maken hebben.

Men mag dus misschien wel veronderstellen, dat de afvoer van het geresorbeerde materiaal langs de lymphbanen geschiedt. De groote hoeveelheid kalk, die daardoor in de lymphwegen van het slymvlies aanwezig is, zal vooral dáár oorzaak zyn van uitscheiding uit de lymphevloeistof.

Dit zou kunnen beteekenen het voorloopig vasthouden van de op deze plaatsen geresorbeerde, doch elders voor opbouw nog bruikbare stof - een physiologisch gebeuren dus. Of ook zou de aanwezigheid van opgeloste kalk in een hoeveelheid, die de grens van oplossingsvermogen van de normale vloeistof nabykomt, door pathologische omstandigheden tot de uitscheiding op deze plaatsen aanleiding hebben kunnen geven.

Dergelyke kalkstukjes zyn in het slymvlies van de neusbyholten reeds lang opgemerkt zonder dat men ze nader heeft verklaard (o.a. door ~~SH~~ SCHEFF, aangehaald by SCHIEFFERDECKER [27]; GOERJES [28]). VIRCHOW [29], die van 'partielle Verkalkung der Schleimhaut' spreekt, vermoedde echter reeds, dat zy met de resorptie in verband zouden staan. Zyn beschryving van de ligging in het verloop van de vezels komt met de hier gegevene vrywel overeen. Maar door hem als een verder stadium van de 'verkalking van de vezelbundels' beschreven kalkplaten zullen wel een andere beteekenis hebben.

Aan de van het slymvlies afgekeerde zyde van de compacte beenlaag vindt men de teekenen van appositie: osteoiede laagjes, osteoblasten vooral in de bochten tusschen de compactere laag en de daarvan in de spongiosa uitgaande beenbalkjes.

Maarmate de resorptie aan de slymvlieszyde voortgaat, wordt aldus aan den kant van de spongiosa door het opvullen van de ruimten tusschen de beenbalkjes door lamellen van nieuw been, de compactere laag steeds voor het resorbeerende slymvlies uit verplaatst.

Het slymvlies binnen de concha Bertini blykt dus het vermogen te hebben het aanliggende been aan te tasten.

Zoodoende worden massieve deelen van het schedelskelet door een met slymvlies bekleede holte vervangen, die door de oorspronkelyke opening in de kapsel met de overige neusholte in verbinding blyft. De lucht komt op deze wyze verder dan aanvankelyk binnen in het

---

27) P. SCHIEFFERDECKER in het Handbuch der Laryngologie und Rhinologie van HEYMANN III 1 p. 109.

28) GOERJES. Zur pathologischen Anatomie und Histologie der Keilbeinhöhle. Arch. f. Laryng. 1909 Bd. 22 p. 135.

29) R. VIRCHOW. Untersuchungen über die Entwickelung des Schädelgrundes. Berlin 1857 p. 41.

vitae aanwezig is, wel vooral door oefenen zijn van diagnose-
uit de lymphovlaatst.
Dit zou kunnen betekenen het voorkomen van de
deze plaatsen geneesmiddel, doch zulke voor diepere weg penis-
tere arbeid - een physiologisch opdrachten dus. Of ook van de
wetskbord van diepliggende lenig in zou hoofdzaak', die de eerste
oplossingsvermogen van de nuttige vloeistof maakbaar, hun physio-
logische omstandigheden het de uitoefening op diese plaatsen
aanleiding hebben kunnen geven.

Aan de van het slijmvlies afgekeerde zijde van de slijmerige bevindt zich de tegenhouder van opposita, de tong. Haar oppervlak is ook voorzien van papillen, die echter niet zo sterk ontwikkeld zijn als die van de wangen. Ook hier zijn de papillen voorzien van een epithelium, dat echter niet verhoornd is. Het bestaat uit een dikke laag stekende cellen, die door talrijke kloven van elkaar gescheiden zijn. Deze kloven worden gevuld door lymfe, die uit de talrijke lymfevaten onder het epithelium treedt. Ook hier zijn de papillen voorzien van talrijke bloedvaten, die de voeding van het epithelium bezorgen.

Het slijmvlies bevat talrijke slijmklieren, die hun secreet door kleine openingen op het oppervlak van de tong afscheiden. Deze klieren zijn vooral talrijk aan de onderzijde van de tong, waar ook de uitvoergangen van de grote speekselklieren uitmonden. Aan de zijkanten van de tong bevinden zich de smaakpapillen, die in de volgende paragraaf zullen worden besproken.

De tong is een zeer beweeglijk orgaan, dat door een aantal spieren in verschillende richtingen kan worden bewogen. Deze spieren zijn gedeeltelijk uitwendige spieren, die van de onderkaak naar de tong lopen, gedeeltelijk inwendige spieren, die geheel in de tong zelf verlopen. Door de samenwerking van deze spieren kan de tong in alle richtingen worden bewogen, zodat zij een zeer belangrijk orgaan is voor het kauwen, slikken en spreken.

---

1) Zie HERMANN III 1 p. 109.

2) Zie ... in het Handboek der Physiologie und Histo-
logie von HERMANN III 1 p. 109.

3) Zie ... Der pathologischen Anatomie und Biologie der Zell-
teilung. Berlin, Jena. 1903. S. 12 u. 13.

4) Zie ... Untersuchungen über die Entwickelung des Säugetier-
eies. Berlin 1897. S. 41.

skelet: pneumatisatie van den schedel.

Over twee andere vormen van beenresorptie, die tot 'pneumatisatie' van beenderen voert, vindt men in de literatuur nadere gegevens:
1° Over de pneumatisatie van het vogelskelet werden onderzoekingen gedaan door WILDERMUTH 30) en BEILA BLUMENSTEIN 31);
2° de wyze waarop de pneumatisatie van het mastoied geschiedt werd door WITTMAACK 32) beschreven.

WILDERMUTH onderscheidt by de pneumatisatie van den humerus van kippen en duiven twee stadia: in het eerste wordt de compacta op de plaats van den lateren porus pneumaticus doorboord door 'ein actives Vordringen und Wuchern der fibrillären Substanz' van den okselzak, die op deze plaats met het periost is samengesmolten;
in het tweede stadium geschiedt de verdere ontwikkeling van de luchtholte door 'blindsackartige Einstülpung der membrana pneumatica, wobei sie teils den vorhandenen Lücken und Gängen der Spongiosa folgt, theils das Knochengewebe zum Schwunde bringt'.

BEILA BLUMENSTEIN polemizeert tegen WILDERMUTH en verdedigt de opvatting van STRASSER 33), die niet wil weten van een actieve resorbeerende functie van den luchtzak. Het luchthoudende weefsel vervangt het been alleen dar, waar dit functioneel niet meer noodig is, het is een secundair proces.
Door BLUMENSTEIN werden sternum, coracoied en humerus van jonge duiven histologisch onderzocht. 'Die Pneumatisation schreitet hier (crista sterni) in der gleichen Richtung gegen die Ossifikationsgrenze vor, wie die Markraumbildung in dem Knorpel. An Veränderungen die sie bei der normalen Ossifikation im Marke aufeinander folgen, schlieest sich als letzte die Pneumatisation an.'
Op de overgenomen afbeelding ziet men, hoe 'die Enden der pneumatischen Gänge in schön gerundeten Gewölben gegen das Mark vofdringen'.
BLUMENSTEIN zegt uitdrukkelyk, dat nog nader bestudeerd moet worden 'wie die Durchbohrung der Corticalis geschieht, und wie die ersten Anfänge der Pneumatisation dar im Humerus entstehen.'

---

30) ~~BEILA-BLUME~~ H.A.WILDERMUTH.Der feinere Bau der lufthaltigen Vogelknochen.Jenaische Zeitschrift f.Naturwischenschaft.1877BdXI

31)BEILA BLUMENSTEIN-JUDINA.Die Pneumatisation des Markes der Vogelknochen.Anat.Hefte.Erste Abt.1905 Bd.29.

32)K.WITTMAACK.Über die normale und die pathologische Pneumatisation des Schläfenbeins.Jena 1918.

33) H.STRASSER.Über die Luftsäcke der Vögel.Morphol.Jahrb.1877Bd.III

van beenderen voert, vindt men in de literatuur medera
WILDERMUTH onderscheidt bij de pneumatische van den
van kippen en duiven twee stadia: in het eerste wordt de
ia samengesmolten;
in het tweede stadium geschiedt de verdere ontwikkeling
de luchtholte door 'plinddarmachtige Einstülpung der
pneumatica', wobei sie teils den vorhandenen Knochen
breitet'.

zal verwacht het boven alleen dan, waar dit functioneel
meer mogelijk is. Het is een economisch proces.
Door WILDERMUTH werden asterium, corsuoled en humerus van
jonge duiven histologisch onderzocht. 'Die Pneumatisation
schreitet hier (ureata eberni) in der gleichen Richtung gegen
die Oberfläche vor, wie die Umwandlung in das
Knochen. An zwei Stellen, wo die Oberfläche
sten in Gestalt von Falten, schlägt sich die
die Pneumatisation an.
Ob de overgebleven uitwijding alst men, dus 'die
pneumatischen Säcke in neuen Knochen
Herr verdringen'.
WILDERMUTH zegt uitdrukkelijk, dat nog nader
worden 'wie die Durchdringung der Centralis geschieht',
wie die ersten Anfänge der Pneumatisation
entstehen.'

---

20) WILDA-BEMER H.A.WILDERMUTH,Der feinere Bau der Luftbehälter
Vogelknochen.Jenaische Zeitschrift f.Naturwissenschaft.XXXVIII

21) WILDA BEMER-WILDERMUTH,Die Pneumatisation des Knochens bei
Geflügel.Anat.Hefte.Erste Abt.1905 Bd.29.

22) WITTMACK,Über die normale und die pathologische Pneumatisa-
tion des Schläfenbeins.Jena.1910.

Uit de door deze beide schryvers verstrekte histologische gegevens kan men wel dit opmaken, dat het resorptieproces by de doorboring van de compacta op de plaats van den porus pneumaticus zeer veel overeenkomst heeft met het voor de vorming van de wiggeneebsholte beschrevene, doch dat het verdere indringen van den luchtzak anders geschiedt.

> De pneumatisatie van het mastoied gebeurt volgens WITTMAACK aldus:
> 1° ingroeien van weefselspruiten van de Eustachiaansche buis uit in het embryonale weeke weefsel, dat de trommelholte aanvankelyk opvult. Daardoor eerst wordt de trommelholte tot luchthoudende ruimte.
> 2° door uitbreiding van het epitheel van den recessus epitympanicus uit wordt het embryonale weefsel in het antrum verdrongen; de zeer hooge subepitheliale laag van het epitheel is hierby al wat lager geworden.
> 3° uitbreiding van het lumen ten koste van het aanliggende been aldus, 'dass das noch nicht vollständig zurückgebildete subspitheliale Gewebspolster in ausgedehntem Masse das anliegende Knochengerüst der spongiösen Markräume unter Auftreten von Osteoklasten und Howship'schen Lakunen schrittweise aufzehrt'.

Het beeld van het grensvlak tusschen slymvlies en been gelykt in fig.12 van WITTMAACK vrywel op het beeld van die in het resorptievlak by de byholte.

Er is echtersoverigens ook hier verschil, want verder heet het:
'das subepitheliale Gewebe dringt hierbei gleichzeitig durch die so entstandenen Knochenlücken vor allem entlang der ebenfalls durch Knochenarrosion sterk erweiterten Gefässkanäle in den Markraum ein und verdrängt so den ursprünglichen Markinhalt, indem es sich statt seiner ausbreitet'.
By die uitbreiding blyven hier en daar beenbalkjes staan. De uiteinden ~~blyven aan, verbinden~~ zich onder elkaar en doen zoo 'cellen' ontstaan. Dit proces gaat zoo door in telkens langzamer tempo totdat het heele mastoied gepneumatiseerd is. Later vormen zich weer nieuwe cellen binnen het gevormde celnet door beenapposition op knooppunten, vorming van een mergruimte daarin rondom een vat en ingroeien van de subepitheliale slymvlieslaag na resorptie van den wand van een naburige cel.
Waar aan de peripherie compactebeen aan een pneumatische cel grenst, geschiedt verdere pneumatisatie(b,v, ter vorming van de cellen rondom de labyrinthkapsel) eerst nadat in het compacte been mergruimten ontstaan zyn.

Zooals by het verschillende eindresultaat - enkelvoudige ruimten tegenover een celryk, als 't ware wydmazig, been - te verwachten was, verschilt dus het proces van pneumatisatie in allerlei opzichten by de byholte en by het mastoied, met name door het directe gebruikmaken van de mergruimten.

zaam:

- 1° ingroeien van weefselgroeitoen van de Eustachiaanse buis in het omgevend weefsel, met de typische histologische opvatt. Daardoor ontstaat vaak de typische luchthoudende ruimte.
- 2° door uitbreiding van het epithel van deze ruimte tympanisme uit wordt het omhoogde weefsel in het cavum verdrongen in zeer enge onderlinge ligging van het trommelvlies en de binnenwand van het middenoor.

Fig. 12 van WITTMACK vrijwel op het beeld van die in het resonantievlak by de typhelle.

die no ontstanden Knoopenuitbochten ver alleen ontlang der eustachiaanse tuba ontstaat. Indien de stof zeiner aanbreidt.

By die uitbreiding blijven hier en daar beenbalkjes staan.

Later vormen zich weer nieuwe cellen binnen het gevormde weefsel door beenbreedte- en -dikteaanwas.

Fig. 13 van WITTMACK vrijwel op het beeld van die in het resonantievlak by de typhelle.

Uit de door deze beide schrijvers vastgestelde bloedpunten kan men wel dit opmaken, dat het resorptieproces by de doorsnijding van de compacta op de plaats van den porus pneumaticus zeer vaak overeenkomst heeft met het voor de vorming van de trommelholte beschreven, doch dat het verdere ingrijpen van dit proces verschilt.

Een belangryke overeenkomst bestaat hierin, dat by beide vormen van pneumatisatie het resorbeerend vermogen van het slymvlies evenredig is aan de dikte van de subepitheliale beefsellaag, zoodat by het dunner worden van die laag ook het resorptievermogen vermindert.

Reeds VIRCHOW (l.c.29 p.40) merkte op, dat in grootere wiggebeensholten het slymvlies dunner was.

Als ~~hier~~ niet pathologische toestanden van het slymvlies in het spel zyn, beteekent in het algemeen het klein zyn van een holte, dat het resorbeerend vermogen van het slymvlies nog niet is uitgeput, terwyl by een groote holte het slymvlies dit vermogen geheel of voor een grooter deel heeft gebruikt.

VIRCHOW (l.c. p.40) wees er ook al op, dat de holte in het wiggebeen steeds door een relatief dikke en zeer harde, glasachtige beenlaag begrensd is tegenover de spongiosa. 'Wenn daher, wie garnicht zu bezweifeln ist, eine Einschmelzung des Knochengewebes der Höhlenbildung voraufgeht, so findet doch auch, wie es bei so vielen peripherischen Atrophien des Knochens der Fall ist, zugleich eine Ausbildung immer neuer Lamellen in den Markräumen und die Umbildung von Mark zu neuer Knochensubstanz statt'.

vermindert.

VIERDE TYDPERK VAN DE ONTWIKKELING.

HOOFDSTUK V.

DE VOORTGANG VAN DE BEENRESORPTIE TOT DE VORMING VAN DE 'NORMALE' WIGGEBEENSHOLTE. 'REMMING' VAN DE PNEUMATISATIE. VARIATIES IN LIGGING, GROOTTE EN VORM. DE BETEEKENIS VAN DEN CANALIS CRANIO-PHARYNGEUS LATERALIS.

Als men de stellig niet byzonder zeldzame holten van zeer groote uitgebreidheid ziet, als b.v. afgebeeld zyn in den atlas van ONODI ('die Nebenhöhlen der Nase) figg.89,90,91) krygt men den indruk, dat de pneumatisatie kan doorgaan totdat de luchtzak alle spongiosa heeft vervangen.
De pneumatisatie maakt eerst halt by de tabula vitrea van het been.
De grenzen tusschen oorspronkelyk gescheiden skeletstukken kunnen wel worden overschreden, zoodat de 'wiggebeens'-holte zich b.v. tot in het achterhoofdsbeen kan uitstrekken.

Onder normale omstandigheden maakt de pneumatisatie ook steeds halt voor de nabyheid van weeke deelen en wel zóó, dat er toch steeds een, zy het soms zeer dunne, beenlaag den luchtzak blijft omgeven.
Histologisch ziet men op dergelyke plaatsen, dat de subepitheliale lagen van het slymvlies dunner zyn en dat minder weefselspruiten in het been indringen: het beeld van de verminderde resp. opgehouden resorptie.
Dit geldt zoowel ten opzichte van het één resorptievlak tegenover het andere (dus tusschen de beide wiggebeensholten of tusschen wiggebeensholte en zeefbeencel of kaakholte of zelfs tusschen een recessus en een hoofdholte) als ook ten opzichte van den inhoud van den canalis opticus, van den sulcus caroticus, van het foramen rotundum, van den canalis pterygoideus , van het dorsum sellae en van de fissura spheno-palatina.
Zoo worden in gevallen van eenigszins uitgebreide ontwikkeling van de wiggebeensholte op deze plaatsen uitpuilingen in het lumen gevormd, door het achterwege blyven van de resorptie .

Deze groep van oneffenheden in de wanden van de holte zyn de uitdrukking van de topografische ligging van het wiggebeen ten onzichte van bloedvaten of zenuwelementen, die het geheele leven blyven bestaan.

Ook zonder een dergelyk verband vindt men veelal in de holten nog tusschenschotten, lysten en dorens, met een op het eerste gezicht schynbaar geheel onregelmatige ligging.
By nader toezien blyken zy toch aan bepaalde plaatsen te zyn gebonden.
Het ontstaan van deze groep wordt eerst begrypelyk door de kennis van de wyze van ontwikkeling der holte.

van de wijze van ontwikkeling der holte.

Hetzelfde geldt van de bekende variaties in ligging en inddikte van het tusschenschot (septum intersinusale) en eveneens van de verschillen in grootte en ligging van de holten.

Onder welke voorwaarden komt nu, wat men zou kunnen noemen de 'ideale' pneumatisatie tot stand: gelyk groote holten, die het wiggebeen vrywel geheel innemen, gescheiden door een vry dun tusschenschot in het mediane vlak, de holten met gladde wanden, slechts gemodelleerd door de besproken aanliggende weeke deelen?

Het antwoord kan luiden: 'als aan weerskanten de resorptieplaatsen van den medialen, en van den boven-achterwand der concha Bertini spoedig met elkaar versmelten en dus als één achterst resorptievlak het wiggebeen aangrypen en als vervolgens dit resorptievlak met het laterale resorptievlak aan weerskanten gelykmatig voortschrydt.

Het septum intersinusale is niet, zooals het neustusschenschot, van het begin af als een scheidingswand aangelegd, Het is niet anders dan dat deel van het aanvankelyk massieve skeletstuk, dat als grensvlak tusschen de holten van weerskanten voor de resorptie gespaard blyft.

Vooral verschil in tempo en uitbreiding van de pneumatisatie van rechts en links zullen invloed op de plaats van het septum hebben; het blyft dikker naarmate de nadering van de pneumatisaties rechts en links uitblyft.

Voor het ontstaan van alle afwykingen van deze 'ideale' pneumatisatie kan men een verklaring vinden in een 'remming' van de pneumatisatie.

Een goede resorptie gaat samen met enkele histologisch te onderkennen voorwaarden:
Het slymvlies, dat de actieve biologische functie van de resorptie bezit, heeft, zooals in het vorige hoofdstuk gezien werd, een dikke subepitheliale laag met veel bloed- en lymphvaten.
Het been, dat geschikt is om te worden geresorbeerd, moet lamellair zynompact been zyn, aan de van het slymvlies afgekeerde zyde begrensd door spongiosa.
Het bestaan van deze voorwaarden blykt uit de waarneming, dat overal waar hieraan niet is voldaan, de beenresorptie niet geschiedt.
Men kan een wisselwerking aannemen tusschen het slymvlies en het aanliggende weefsel, zoodat het slymvlies reageert op den toestand resp. den aard van het weefsel aan de andere zyde van het lamellaire been, dat tegen het slymvlies aanligt.
Misschien is die wisselwerking een gevolg hiervan, dat de voeding van het slymvlies, ten deele althans, afhangt ook van het been. By het pneumatiseerende slymvlies ziet men vry veel vaatverbindingen tusschen slymvlies en spongiosa dbor het compacte beenlaagje heen. Als aan de andere zyde van de compacte laag geen spongiosa, doch hetzy weeke deelen (zenuw, bloedvat, dura, slymvlies), hetzy kraakbeen, hetzy een belangryke laag niet-spongieus been zich bevindt, ziet men die perforeerende vaatverbin-

Het septum interatriale is niet, zoals het normaalonderzoek, van het begin af aan een oorspelthingswand aangelegd. Het is niet anders dan dat deel van het aanvankelijk massieve endocardkussen, dat gevormd wordt door de samenvloeiing van de kussens voor de truncus arteriosus.

Voor het ontstaan van alle afwijkingen van deze 'ideale' pneumatisatie kan men een verklaring vinden in een 'remming' van de pneumatisatie.

Een goede resorptie kunt samen met andere histologisch te onderzoeken voorwaarden:
Het slymvlies, dat de actieve biologische functie van de resorptie heeft, heeft, zoals in het vorige hoofdstuk reeds werd, een dikke subepithelliale laag met veel bloed- en lymfevaten.
Het goed kunnen resorberen van de woorden gezondheid, heeft laatstgenoemd door oppervlakte.
Het bestaan van deze voorwaarden blijkt uit de waarneming, dat overal waar bloeden niet is voldaan, de beenresorptie niet geschiedt.
Men kan een waarneming eenvoudig tuschen het slymvlies en het beenweefsel, zoodat het slymvlies rechtstreeks op den toestand van het been, dat het slymvlies aanlijt.
Dit is de wisselwerking een gevolg hiervan, dat de vorming van het slymvlies, ten deele althans, afhangt van het been. Bij het pneumatiseerende slymvlies zich een very veel verplaatsingen tusschen slymvlies en spongiosa dier het compacta laag benaderd te komen. Als aan de zuurte zijde van de compacta laag geen spongiosa, dan hetzy kraakbeen, hetzy een belangrijke laag niet-pneumatiseerend). Hetzy kraakbeen, hetzy een belangrijke laag niet-pneumatiseerend been zich bevindt, zet men die perforeerende vaatverbindingen

dingen niet of veel minder en zal de voeding van het slymvlies verminderd zyn. De resorptie kan dan niet of in mindere mate geschieden: het proces van pneumatisatie wordt 'geremd'.

De genoemde onregelmatigheden in de holten indden vorm van septa, lysten, dorens, zullen blijken hun ontstaan daaraan te danken te hebben, dat op bepaalde plaatsen in het te resorbeeren been tydelyk kraakbeen en bindweefsel aanwezig is, dat de pneumatisatie remt.

De gegevens, die door TOLDT, COPE en CONGDON zyn verschaft over de plaats, waar men die onregelmatigheden aantreft en over de oorzaak van hun ontstaan mogen allereerst eenigszins uitvoerig worden medegedeeld.

Zy vormen een geschikten leiddraad, om de uitkomsten van het eigen onderzoek te groepeeren en ermee te vergelyken.

TOLDT (l.c. p.76) gaf reeds aan, dat verticaal gestelde 'accessorische' septa in de wiggebeensholten beantwoorden aan de grens tusschen wiggebeens-lichaam en den temporaalvleugel. Zy treden eerst tegen het 11 - 12de jaar op, als de resorptie tot een bepaalde diepte is doorgedrongen. Het been op de plaats van het grensvlak biedt aan de resorptie meer weerstand dan het overige skelet.

Verder noemt TOLDT (p.74 l.c.) als één van de voornaamste variaties het vroegtydig - b.v. reeds in het 7de jaar - vergroeien van de concha Bertini met het wiggebeen.

Dan wordt de groei van de concha belemmerd en daardoor blyft de holte in alle richtingen ingroeiruimten achter.
De conchae bedekken dan alleen het onderste deel van het voorvlak van het wiggebeen. Het zeefbeen kan zich tegen het bovenste deel aanleggen, het wiggebeen wordt boven de wiggebeensholte door het zeefbeen gepneumatiseerd.
Er ontstaan zoo horizontale tusschenschotten in het wiggebeen. Hy meent, dat de gevormde holten door verdwynen van den tusschenwand kunnen samensmelten. Als vroegtydig vergroeien van het begin af gepaard gaat met een rudimentaire ontwikkeling van de concha Bertini, dan kan ook de processus orbitalis van het verhemeltebeen óf ook een afzonderlyk beentje een betrekkelyk groot aandeel in de vorming van de wiggebeensholte nemen.

COPE legt er allereerst den nadruk op, dat de verbeening van het wiggebeen, behalve door de vier verbeeningscentra voor het lichaam (telkens twee voor prae- en postsphenoied) geschiedt door afzonderlyke centra voor het gebied van de lingula. Deze 'lingual centres' liggen aan weerszyden van het postsphenoied als driehoekige stukjes. Naar voren eindigen zy in een punt by het achterste deel van het praesphenied (fig.37). Vóór de geboorte vereenigt de lingula zich met het

diagram niet of veel minder en wel de vouding van het glyphium.
voluminderd zijn. De receptie kan dan niet of in mindere mate ge-
schieden: het proces van pneumatische wordt 'moreno'.

De genoemde overgangstypen in de beiden lijnen zijn een
lijntje, dermis, welles altijd een eigenaam dienst te
kennen, dat zij tegelijk plaatsen bij het te reconstrueren soort type-
zijn kwaliteiten en kinderoorsel aangeeft in, dat de plaatsaanduid-
ment.

De regeneve, die door TOLDT, onze en CONDOR een stremmel wer-
de glosse, waar een die overgangstypen verschijnt en zijn
<u>contact van hun onderen</u> vogen elkaarse schietende stijlen
worden medegedeeld.

Zy werden een geschikten indruksen, en de elementen van een
selecteerd te groeperen en ermee te vergelijken.
TOLDT (i.e. p.76) gat reeks mee, dat verticaal gewichte
'accessorische' aspen in de wiggebeentallen en een tegenge-
aan de grote tuanken wiggebeen-lichaam en een tegenge-
vlengel. Zy treden eerst tegen het 11 - 12de jaar op, wil ze
reorganie tot een begelijke diepte in dergedrongen. Een
en de glosse van het gewrijfde blekt aan de reorganie meer
weerstand dan het overige skelet.

Verder noemt TOLDT (p.74 i.e.) nog één van de voorkomende
variatie het vroeglyig - b.v. reeds in het 8ste jaar - ver-
groeien van de sennen Dorsal aan het wiggebeen.

Dan bereikt de greed van de cranie beëindigd en daarbuiten ligt
de holte in alle richtingen ingroei\ten achter.
De nerven bedekken den ellen het meerste deel van
vlak van het wiggebeen. Het verlopen een zich
bevonden deel aanlegpen, het wiggebeen wordt bereik de elkaar
beenholte door het zoelbeen begemaakt.
Er ontstaan een herinnerde buurdenschotten in het skelet
Hy meent, dat de gewrongte buiten door verbinden van de
schemmel tussen samenvallen. Als groeiplek van de
het begin al gepaard gaat met een rudimentaire ontwikkeling
van de zwelle Gerstl, de een ook de processus orbitalis
het verdwijnen. Er zet een elementy\s bestaat
holy groot aandeel in de vorming van de wiggebeenderen
nomen.

het wiggebeen, behalve door de vier vorbeengaanding van
het Ilioinum (telkens twee voor pre- en postsphenoid) door
aanlaht door sfenoderylie centra voor het gebied van de
lingula. Deze 'lingual centres' liggen een weerzijden van
het postsphenoid als driehoekige stukjes. Naar voren ontstaan
zy in een punt by het achterste deel van het presphenoid.
(Fig.37). Vodr de gebeurte verenigt de lingula zich met het

lichaam van het wiggebeen, eerst later verbindt zy zich met den grooten vleugel.
Ook COPE verklaart vertraging in de uitbreiding der holte op de grensstrooken tusschen de verschillende beencentra, doordat het been op die plaatsen meer weerstand biedt.
Het septum intersinuale is in het gebied van het praesphenoied òf mediaan gelegen òf lichtelyk afgeweken.
Grootere afwykingen komen in het gebied van het postsphenoied voor, soms maakt een achterste deel byna een rechten hoek met het voorste.
In het dak der holte vindt men meestal (in 1/4 - 1/5 deel van alle holten) een lyst ter hoogte van het tuberculum sellae, zelden op den bodem op de plaats van het prae-postsphenoidale grensvlak. Waarschynlyk dringt de groeiende luchtcel eerst in het onderste deel van het post-sphenoied. Als het niet geresorbeerde deel van dit septum aan den zywand grenst, vormt het een steun voor de carotis ('carotid buttress').

In steun voor de carotis, die anders de holte zou binnendringen, ziet COPE een doelmatigheids-reden voor de vorming van tusschenschotten en lysten. Verschillende vormen van steun voor dit vat worden door hem aangewezen:
Als de holte niet ver lateraal gaat, wordt de carotis gedragen door den lingula en den zywand van het lichaam van het wiggebeen.
Strekt de holte zich verder zywaarts uit, dan vooral is steun noodig. Da
Behalve 1° door het genoemde laterale gedeelte van een transspenoidaal tusschenschot kan de carotis ondersteuning vinden ook:
2° van een mediaal transsphenoidaal tusschenschot. De vrye, halvemaanvormige rand loopt dan door de holte als een deel van een gothischen boog;
3° in holten met een zydelingsche uitbreiding in het gebied van de lingula en den grooten vleugel vindt men een sagittaal tusschenschot, dat achter aan den wand bevestigd is met een vryen rand naar voren. Het ligt op de verbindingslyn tusschen lichaam en lingula of (minder vaak) tusschen lingula en grooten vleugel. Er wordt aldus een laterale recessus gevormd aan de buitenzyde van dezen steunpyler.
4° Soms hecht het septum intersinusale zich achter vast by den carotis en vormt zoo den steun.
In een holte, die zich alleen in het praesphenoied uitstrekt, ziet men veelal een achterste lyst als aanduiding van het voorste deel van het grensvlak tusschen lichaam en lingula.
De hoofdholte kan een lateralen (72 maal by 292 holten) en een voorsten recessus (in 15 gevallen) hebben. De laterale wordt mediaal begrensd door de 'carotid buttress', lateraal strekt hy zich verschillend ver uit, vaak tot aan den n.maxillaris, zelden door den processus pterygoideus heen tot aan de buitenzyde van den schedel (normale toestand by Gorilla en Chimpanse.)
Onder den recessus ligt de n.Vidianus en boven het dak de carotis en de sinus cavernosus.

carotte en de pinna osculans.

Een voorste recessus neemt de plaats in, die gewoonlyk door een achterste zeefbeencel of een cel van den processus orbitalis palatini wordt ingenomen.
Zelden vindt men een recessus posterior in het basioccipetale.
Soms vindt men een nauwen sub-optischen en zelden een supra-optischen recessus door uitbreiding in den kleinen vleugel en den processus clinoideus posterior.
De verschillende variaties van den plattegrond der holte zyn in de afbeelding fig.36 aangegeven.
Ten slotte bespreekt COPE de uitpuilingen in het lumen van de holte door hypophyse, carotis, opticus, n.Vidianus, n.maxillaris in een lateralen recessus en door de fissura spheno-palatini by een recessus anterior.

CONGDON heeft in een uitvoeriger arbeid getracht allereerst de hypothese over het ontstaan van de tusschenschotten als resten van de grensvlakken tusschen de verschillende onderdeelen, waaruit het beenige sphenoied is opgebouwd, 'statistisch' te bevestigen.

Vervolgens heeft hy zyn aandacht gewyd aan den aard van den weerstand, dien de groeiende holte op de grensvlakken ontmoet en ten slotte overwogen of in de functie van steun voor de wanden van het wiggebeen een verklaring kon worden gevonden voor de aanwezigheid van de tusschenschotten.

Op pantagraaf-teekeningen van den bovenkant van de wiggebeenen werden door hem de gevonden tusschenschotten aangeteekend.
Zooveel mogelyk werd de plaats van de verschillende grensvlakken (aan bepaalde teekenen aan de buitenzyde ook by het volwassen skeletstuk ten deele met groote zekerheid, ten deele binnen bepaalde grenzen kenbaar) bepaald.
'Statistisch"kan nu worden nagegaan in hoeverre de plaats van de aangetroffen tusschenschotten beantwoordde aan de plaats van de grensvlakken.
De plaats van het septum intersinusale werd opgeteekend naar een doorsnede halverwege bodem en dak.
By de geboorte komen drie synchondrosen samen onder den achtersten wortel van den kleinen vleugel: naar voren toe één grensvlak tusschen beenkernen van alisphenoied en praesphenoied. De beide naar achteren loopende liggen aan weerszyden van het centrum voor den processus alaris: een alar-alisphenoidaal en een alar-basisphenoidaal vlak.
Aan de voorzyde van het praesphenoied vindt men nog een alisphenoido-conchale synchondrose.
Er werden 212 holten onderzocht, waarin 122 tusschenschotten, lysten of doovens werden gevonden.
3/5 van alle tusschenschotten werden in de eerstgenoemde streek aangetroffen.
De canalis cranio-pharyngeus, als rest van het hiaat tusschen de verbeeningscentra by de samenkomst van de drie synchondroses is een hulpmiddel by de bepaling vby den volwassene van de vroegere ligging.
De kraakbeenige grensvlakken zyn aan weerskanten door een compact beenlaagje bedekt, zoodat er gedurende eenigen tyd van

tini by een recessus anterior.

rie in een latterion recessus en door de *fissura*
nolle door *hypophyse*, *cerebie*, *optieus*, *n.fibiosus*, *n.fibiosus*,
De eigenlijke beenwerk OOK de afspraakingen in met lijnen van de
in de afbeelding fig.36 aangegeven.

De verschillende variëteit van den *postsphenoid* der holte der
den processus clinoideus posterior.
ontstaan recessus door uitbreiding in den kleinen vleugel en
Zoms vindt men een meuwen sub-opticum en zelden een supra-
Zelden vindt men een recessus posterior in het basisoccipitale.
talia pelatini wordt ingenomen.
den verbonden zenuwcel of een cel van den processus orbi-

Den *vomero* processus neemt de plaats in, die gewoonlijk door

van de traanbeenbeenten.
uitgeboren een verplaatsing kon worden gevonden voor de oorspronkelijk
te overwegen, of in de linnelle van *rosen* voor de wanden van het
stand, dien de grenslade heeft op de cervicalstam gedeelte in het
Cervolgens heeft hij zijn aandacht gericht naar den rand van de

Spenoidale spinnels is opgebouwd, 'statistisch' te bestuderen
hypothese over het ontstaan van de tussenschotten als wanden der
te vervolgdelen tussenin de verschillende onderdelen. Aangezien het

van de grenvalakken.
De plaats van het septum interturnale wordt opgebouwd door
een doorsnede halverwege boven en dak.
By de schouw kunnen twee aanhondsels waren onder den tab-
terken vertel van den stelsel vlengel: *nasi vomer* het zijn
gronsvlak tussenen bestaanden van altijdmoeled en gedeelte-
noled. De beide *nasi septum* loopende lijnen een scharnier-
van het centrum voor een processus sinuis: een *sphenoid*-
dasi en een *alar-basisphenoidasi* vlak.
Aan de voorzijde van het *presphenoid* vindt men een *fil*-
sphenoido-conchale symphyse.
Er worden *fig* muiten onderscheid, waarin 122 tussenschotten.
lyaten of dorens worden gevonden.
3/5 van alle tussenschotten worden in de corticale dikte
aangetroffen.
De *concha dorsi-sphenoidale*, zie toch een bij hiek tegenen
de voorpoint-scouren by de beginning van de bril explosieven
ingegroeide *concha dorsi-sphenoidale*, zie toch een bij hiek tegenen
mogere ligging.
In een multiradiet by de beginning van de bril explosieven
De structuur van den *sphenoid* is zeer verschillend door een-
sphenoido-conchale symphyse.
Aan de voorzijde van het *presphenoid* vindt men een *fil*-
dasi en een *alar-basisphenoidasi* vlak.
By de schouw kunnen twee aanhondsels waren onder den tab-
terken vertel van den stelsel vlengel: *nasi vomer* het zijn
gronsvlak tussenen bestaanden van altijdmoeled en gedeelte-
noled. De beide *nasi septum* loopende lijnen een scharnier-
van het centrum voor een processus sinuis: een *sphenoid*-
dasi en een *alar-basisphenoidasi* vlak.
Aan de voorzijde van het *presphenoid* vindt men een *fil*-
sphenoido-conchale symphyse.
Er worden *fig* muiten onderscheid, waarin 122 tussenschotten.
lyaten of dorens worden gevonden.
3/5 van alle tussenschotten worden in de corticale dikte
aangetroffen.
De structuur van den *sphenoid* is zeer verschillend door een-
mogere ligging.
In een multiradiet by de beginning van de bril explosieven
de voorpoint-scouren by de beginning van de bril explosieven
concha dorsi-sphenoidale, zie toch een bij hiek tegenen
ingegroeide *concha dorsi-sphenoidale*, zie toch een bij hiek tegenen
De verschillende variëteit van den *postsphenoid* der holte der
den processus clinoideus posterior.
ontstaan recessus door uitbreiding in den kleinen vleugel en
Zoms vindt men een meuwen sub-opticum en zelden een supra-
Zelden vindt men een recessus posterior in het basisoccipitale.
talia pelatini wordt ingenomen.
den verbonden zenuwcel of een cel van den processus orbi-

Den *vomero* processus neemt de plaats in, die gewoonlijk door

van de traanbeenbeenten.
uitgeboren een verplaatsing kon worden gevonden voor de oorspronkelijk
te overwegen, of in de linnelle van *rosen* voor de wanden van het
stand, dien de grenslade heeft op de cervicalstam gedeelte in het
Cervolgens heeft hij zijn aandacht gericht naar den rand van de
Spenoidale spinnels is opgebouwd, 'statistisch' te bestuderen
hypothese over het ontstaan van de tussenschotten als wanden der
te vervolgdelen tussenin de verschillende onderdelen. Aangezien het

van de grenvalakken.
De plaats van het septum interturnale wordt opgebouwd door
een doorsnede halverwege boven en dak.
By de schouw kunnen twee aanhondsels waren onder den tab-
terken vertel van den stelsel vlengel: *nasi vomer* het zijn
gronsvlak tussenen bestaanden van altijdmoeled en gedeelte-
noled. De beide *nasi septum* loopende lijnen een scharnier-
van het centrum voor een processus sinuis: een *sphenoid*-
dasi en een *alar-basisphenoidasi* vlak.
Aan de voorzijde van het *presphenoid* vindt men een *fil*-
sphenoido-conchale symphyse.
Er worden *fig* muiten onderscheid, waarin 122 tussenschotten.
lyaten of dorens worden gevonden.
3/5 van alle tussenschotten worden in de corticale dikte
aangetroffen.
De structuur van den *sphenoid* is zeer verschillend door een-
mogere ligging.
In een multiradiet by de beginning van de bril explosieven
de voorpoint-scouren by de beginning van de bril explosieven
concha dorsi-sphenoidale, zie toch een bij hiek tegenen

de ontwikkeling rondom dit kanaal een holle kolom gevormd wordt met uitloopers in de richtingen van de grensvlakken. Resten van het kanaal kan men vinden in de vrye randen van naar voren gerichte sagittale tusschenschotten.

Het bovenste stuk van zoo'n tusschenschot is naar voren convex en eindigt by den achtersten wortel van den kleinen vleugel. Het helt iets naar opzy, boven meer dan beneden.
Septa met een vryen rand naar achteren kunnen ook resten van het kanaal dragen, doch dit komt minder vaak voor.
128 zydelings geplaatste tusschenschotten convergeerden naar de streek van het kanaal resp. de columna lateralis.
In 162 holten, die voor een derde deel of meer in de streek van de achterste grensvlakken waren doorgedrongen, werden 52 septa gevonden met een naar voren gerichten vryen rand (= ruim 32 %).

Terwyl COPE het ontstaan van de septa toeschreef aan de synchondrosis alar-basisphenoidea,, TOLDT hun bestaan aan de synchondrosis alar-alisphenoidea weet, oppert CONGDON de mogelykheid van hun ontwikkeling door de columna lateralis.
Als op die plaats door den plaatselyken weerstand aan de resorptie twee recessus zyn ontstaan, zullen zy toch by uitbreiding naar achteren gescheiden blyven door de reactie van de osteogenetische laag van den eenen holtewand op het periost van een aanliggende holte.

Het alar-basisphenoidale grensvlak is aan de onderzyde van het wiggebeen gekenmerkt door een nauw groefje, het overblyfsel van een diepe spleet by den pasgeborene.
Het voorste eind is door de columna lateralis te bepalen.
Een ongeveer 6 m.M. breede zone, ten deele onder de carotis, ten deele binnenwaarts ervan, kan in de meeste gevallen worden genomen als het terrein van de synchondrosen.
30 van de 52 septa, lysten en dorens konden aldus in deze streek worden geclassificeerd. De groeve aan de onderzyde kon by geskeletteerde schedels in vele gevallen eenige millimeters ver in de septa omhoog vervolgd worden.

Veelal weken de septa, terwyl zy beneden-voor in dit terrein vielen, boven-achter af.
Dit is te verwachten, omdat het boven-achterste deel van de synchondrosis verdwynt lang voordat zy dáár invloed kan uitoefenen op de vorming van septa.

Van de alar-alisphenoidale synchondrose is de plaats van het vroegere achtereinde bepaald door de opening van den canalis pterygoideus beneden en den zyrand van de lingula boven.
De voorrand is door de columna lateralis bepaald. Negen van de 52 septa lagen in dit vlak.
In één sinus waren septa zoowel in het alar-alisphenoidale als in het alar-basisphenoidale vlak.

Wat betreft de voorste groep van septa: hy vond ze in 40 % van 171 holten.

van 171 holten.

Het patroon van de <u>smalste</u> gaten is: 3 vakken breed en 1 rij hoog.

Het <u>grootste</u> gat is 5 vakken breed en 3 rijen hoog.

Het bevat dus 15 vakken.

Het <u>kleinste</u> gat is 1 vak groot.

Het bevat dus 1 vak.

Het <u>gemiddelde</u> gat is dus 15 : 171 = 1/11 van de oppervlakte van het patroon.

Het gemiddelde gat is dus

Het vlak strekt zich uit van den canalis craniopharyngeus lateralis en zyn columna lateralis naar voren en zywaarts naar den voorrand van de fissura orbitalis inferior dicht by het mediale einde. Als men aanneemt, dat de streek van de synchondrose varieert van den voorrand van de fissura in een band van ± 8 m.M. breedte, liggen alle septa van deze groepen in deze streek.

Dus zyn, met uitzondering van 22, alle van de 130 laterale septa in de zones van synchondroses gelegen en zeer waarschynlyk ervan afgeleid.

Van deze 22 uitzonderingen zyn 7 naar de columna lateralis gericht van af den wand een beetje achter de onderste fissura orbitalis, dus achter de streek van de ali-praesphenoidale synchondrosis.
Mogelyk ontstonden zy door aberreerende synchondrosen.
Tweemaal waren er echter ook ali-praesphenoidale septa.
Misschien zyn zy alleen door de columna lateralis ontstaan zonder toedoen van synchondrosen.
Ook de 13 achterste septa van de 22 uitzonderingen moet men toeschryven hetzy aan aberreerende synchondrosen, hetzy aan de columna lateralis.

Soms vindt men in dezelfde holte zoowel een septum ali-praesphenoidale als een tusschenschot met naar voren gerichten rand.
Dan kan de columna lateralis niet de oorzaak zyn van het ontstaan.
De uitbreiding van de holte lateraalwaarts is in deze gevallen hetzy voor, hetzy achter de columna lateralis gegaan.

Ook kan men één septum vinden, dat de alar-basisphenoidale en het achterste deel van de ali-praesphenoidale streek inneemt. Dan is de holte vooraan door de synchondrose heengebroken.
Verscheiden keeren werd een driestralig tusschenschot gevonden. By de geskeletteerde praeparaten bleek de canalis craniopharyngeus lateralis op de plaats van samenkomst der septa te liggen. By alle driestralige septa waren twee of zelfs drie platen in verschillende zones gelegen: 'the most striking illustrations of the apparent coincidence of septa and zones'.

De septa beginnen niet allen op de plaats van den canalis craniopharyngeus lateralis; zy kunnen ook beginnen te ontstaan meer naar achteren in het gebied van een synchondrose.

Omtrent de belangryke kwestie van den tyd van verdwynen van de synchondroses wordt door CONGDON opgemerkt:
1° De spleet tusschen proc.alaris en basisphenoied is zeer smal by adolescente schedels; by een kind van 7 jaar is zy nog zeer duidelyk; Volgens STERNBERG (onderzoek van 20 schedels van 6 tot 8 jaarnen van enkele oudere) is de holte vóór het tiende jaar in aanraking met het kanaal en is de holte

Van deze 22 uitzenderingen zijn 7 meer de columna lateralis
betreft van af den wand een beetje achter de ondereto tiarum
orbitalis, dus achter de ectoek van de sil-praesphenoidis
synchondrose.
Mogelijk ontstonden zij door abnormale synchondrosen.
Tweemaal waren er echter ook sil-praesphenoidale septa.
Uitzonderlijk zijn zij alleen door de columna lateralis ontstaan
zonder toedoen van synchondrosen.
Ook de 15 centrale soorten van de 22 uitzonderingen moet men
toeschrijven hetzij aan abnormale synchondrosen, hetzij aan
de columna lateralis.

Soms vindt men in dezelfde holte zooveel een septum sil-praeo-
sphenoidale als een tuberculumpje met meer voren gevormen
rond.
Den kan de columna lateralis niet de oorzaak zijn van het ont-
staan.
hetzij voor, hetzij achter de columna lateralis liggen.

Ook kan men één septum vinden, dat de sier-praesphenoidale
en het achterste deel van de sil-praesphenoidale streek in-
neemt. Dan is de holte voorzien door de synchondrose praeo-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

in het 12de jaar ver genoeg ontwikkeld om in het bereik van de alar-basisphenoidale spleet te komen.

2° De synchondrosis alar-apisphenoidalis is verder verwyderd en wordt eerst later bereikt, terwyl zy volgens TOLDT al in het 6de jaar geobliteereerd is. In overeenstemming met de veronderstelling, dat een synchondrose oorzaak van het ontstaan van spetа is, komen in dit gebied ook weinig septa voor.

3° Ook de synchondrosis api-praesphenoidea is met zes jaar gesloten, hoewel vele septa de plaats aanduiden.
Dit vindt CONGDON verwonderlyk, omdat men veronderstelt, dat de sinus eerst eenige jaren later deze streek bereikt.

By het bespreken van de septa van de grens tusschen concha en praesphenoied wordt opgemerkt, dat veelal de plaats van de onderzyde van de 'concha' aan het volwassen sphenoied kan worden bepaald na verwydering van de vleugels van het ploegbeen.
De voorrand van de driehoekige platen bevindt zich volgens TOLDT, SAPPEY en CLELAND ter hoogte van de opening van de holte.

De 'concha' varieert sterk en daardoor ook de ligging van het grensvlak. Men kan het by den volwassene herkennen en onderscheiden van het prae-basisphenoidale vlak, doordat het naar voren, naar opzy en naar beneden gericht is.

Septa werden in dit vlak by 17 holten gevonden. Het septum intersinusale ligt soms in dit vlak.

CRONGDON merkt op, dat het van belang zou zyn te weten, waarom de septa in het concha-praesphenoidale vlak zoo weinig voorkomen in tegenstelling met die in het ali-praesphenoidale grensgebied.
Het prae-basisphenoidale grensvlak kan in een vry breede zone liggen in de streek onder het tuberculum sellae tot onder het voorste derde deel van de fossa. Septa, lysten en dorens worden in 143 holten in dit gebied gevonden (= ruim 30 %), terwyl COPE 20 % vond, een voldoende overeenstemming, als men de verschillen in wyze van onderzoek in aanmerking neemt.

Deze synchondrose verdwynt volgens KÖLLIKER eerst tegen het 13de jaar, volgens TOLDT niet voor het eind van den groeityd. De groeiende holte bereikt dit vlak vroeg genoeg om met resten van de synchondrosis in aanraking te komen.

Van de groep van septa, die blykbaar niet door een synchondrosis zyn ontstaan, waren er 11 van éénvoudige type (fig.38"a). Het zyn horizontale lysten die van den achterwand van basisphenoidale holten uitgaan. Soms reikt de holte boven het septum verder dan er onder.
De oorzaak is waarschynlyk een vastere beenplaat, die by verscheidene laat-foetale en vroeg-infantiele sphenoieden voorkwam.

In het 12de jaar ver gonoeg ontwikkeld om in het bereik van de alar-beslephonetische eplect te komen.

2° De eynchondrosis ala [illegible]

Dit vindt COMPOSE verschoten]], [illegible] ontwikkeld, dat de ainus eerst sonder jaren later eene wirbel bevatte.

3° Ook de synchondrosis sphenopetrosa [illegible] in het ene jaar Gealeten, hoewel vele reeds de plenale [illegible]

By het beperken van de sopta van de ruina tympani concha en processus vaginalis wordt [illegible] de ontstryde van de 'concha' van het os petrosum bepaald be verwydering van de vleugels van het sphenoideum.
Do voorrand van de dritbeenlijke platen bevindt zich volgens TOLDT, ZUCKERKANDL en GRUBER ter hoogte van de opening van de holte.

De 'concha' varieert eveel en daardoor ook de ligging van het promontorium. Men kan het by den volwassene hoofdzakelijk de achterwand van het pars-petrosa-basilaris vlak, beschouwen, waar slechts in zeer zeldzame gevallen [illegible]

Popje worden in dit vlak by 17 beiden gevonden. Het scalum interseptmaale ligt soms in dit vlak.

CROMPTON merkt op, dat het van belang zou zyn te weten, wanneer de septa in het canalis-pterygoideus vlak zoo veelvuldig voorkomen. In tegenstelling met die in het alt-pterygoideus gevonden.

Het pars-basilaris-pterygoideus vlak kan in een zeer jeugdig stadium in de atreek onder het [illegible] tot onder het vuurste deele deel van de fossa Borbe. Ligden en dorsum sellae in het 4de jaar, volgens TOLDT niet aan dit vlak zoo genaderd, als bij de vorschijlen in wijze van onderzoek in aanmerking komt.

Deze synchondrose verdwynt volgens ZUCKERKANDL soms reeds het 15de jaar, volgens TOLDT niet aan dit vlak van den grondslag. De grootste helte bevindt dit vlak reeds gevoeg en het [illegible] ten van de synchondrosis in aanmerking te komen.

Van de grens van [illegible] [illegible] [illegible]

Er komen beenkanalen voor om bloedvaten naar een vaatplexus in het centrum van het sphenoied te voeren, gelykend op wat men verbonden met basivertebrale venen in het centrum van de wervels vindt. In twee foetale sphenoieden was het spongieuze been onder de plaat veel meer compact dan er boven, hetgeen misschien een verklaring kanzyn voor de betrekkelyke vertraging in groei onder het septum.

De plaats van het septum intersinusale werd alleen in 25 van 86 onderzochte in een ongeveer 6 m.M. breede mediane zone gevonden. In 69 % van de gevallen strekte het septum zich buiten dit mediane vlak uit. Er bleek geen voorkeur te bestaan voor een afwyking naar rechts of links: van 102 waren er 38 duidelyk naar rechts en 41 naar links gericht.

7 van de septa hadden alle kenteekenen van een ligging in het concha-sphenoidale vlak: ze weken zywaarts af vóór de grens met het basisphenoied en waren naar terzyde en onderen gericht, hetgeen verklaard wordt doordat de holte het grensvlak niet heeft kunnen overschryden. 8 anderen lagen iets meer naar achteren, doch vielen waarschynlyk ook 'in some instances' metd dit vlak samen.
27 eindigden in de streek van de columna lateralis: 16 eindigden meer naar achteren in de buurt van de laterale synchondrosen.
Als een sinus by het prae- en basisphenoidale vlak wordt tegengehouden, kan die van den anderen kant er achter langs groeien.
De eindiging van menig scheef septum in de streek van den canalis craniopharyngeus lateralis bewyst, dat, zooals COPE aanneemt, de synchondrosen ook een aandeel hebben in de vorming van dit type doordat zy een zich uitzettende holte tot staan brengen.

CONGDON oppert de waarschynlykheid, dat naast factoren, die de activiteit van de osteogenetische weefsellaag aantasten, vaak plaatselyke verdichtingen van de spongiosa den gelykmatigen voortgang van de holten belemmeren.

De grens tusschen wiggebeen en achterhoofdsbeen wordt alleen door een deel van de holten bereikt. Volgens gegevens aan 13 sagittaal doorgesneden schedels met behouden synchondrose wisselt de plaats van ± 3 m.M. achter het dorsum sellae tot het midden van den olivus.

By een vergelyking van de zone van deze synchondrose met een even uitgebreide streek tusschen de zone en het prae-basisphenoiede vlak gelegen, bleek, dat 51 holten in de streek van de synchondrose eindigden tegen 23 in de andere zone en 8 op de grens tusschen beide.
Toch is de eindiging in dit vlak niet geheel bewyzend, omdat de zone zoo breed is. Van 36 sphenoieden van de positieve groep kon op sagittale doorsnede nader de plaats van de syn-

Toch is de omvang in dit vlak niet geheel bevredigend, omdat de zone zoo breed is. Van 36 exhemoteden van de positieve

chondrose worden bepaald. In 19 gevallen bereikte de holte het vlak, in 7 niet, in 8 holten kon geen bewys voor de plaats van de synchondrose gevonden worden; twee hadden het vlak overschreden.

De binnenzyde van de holten had nu en dan uitsteeksels en putjes, die geleken op de onregelmatigheden die men veel vindt op de buitenzyde van het wiggebeen vóór de vereeniging met het achterhoofdsbeen.
De tyd van verdwynen van de synchondrose wordt opgegeven tusschen 13 en 22 jaar. Als de holte tegen de puberteit dit vlak bereikt, is er kans op het ontmoeten van ongeresorbeerde overblyfselen van de synchondrose.

Een poging werd door CONGDON gedaan om te zien of de sinus byzonder vaak eindigde in het alar-basisphenoidale of in het alar-alisphenoidale vlak.
Het bleek hiermede te gaan evenals met de septa, dat er betrekkelyk veel in de alar-basisphenoidale zone en weinig in de alar-alisphenoidale zone gevonden worden.

Men kan dus onderscheiden conchale, praesphenoidale, basisphenoidale en occipitosphenoidale holten.

De concha-praesphenoidale en de spheno-occipetale synchondrosis brengen vooral sommige holten tot staan en waarschynlyk doet dit ook het prae-basisphenoidale vlak, daar men hier ook tusschenschotten vindt.

In CONGDON's gevolgtrekkingen wordt er op gewezen, dat toch 90 % van de septa binnen de zones van de synchondroses lagen, hoewel de geheele capaciteit van de zones slechts de helft is van die van een holte van gemiddelde grootte.
Hoewel er geen volstrekt bewys is te geven van de vorming van een bepaald septum door een synchondrose, is de gevolgtrekking, dat een groot deel van de tusschenschotten er door ontstaat, wel niet te vermyden.

Daar teveren het kraakbeen aan weerszyden met een dunne compacte beenlaag bedekt was, kan men volgens CONGDON verwachten, dat vlak na de versmelting van een synchondrose, een 'accumulatie' van compact been aanwezig is. Echter kan het persisteeren hiervan niet worden aangetoond.
Ten slotte maakt hy nog de opmerking, dat de ali-praesphenoidale synchondrose, behalve plekken van dikker been ook kraakbeenige of fibreuze overblyfsels achter laat, lang na de obliteratie aan de oppervlakte. Zeker vindt men soms ook gedeelten van den wand van den canalis craniopharyngeus lateralis.

Kort bespreekt CONGDON het vraagstuk van de functie van de septa als steun voor de wanden. Behalve dat COPE de septa onder de carotis als steunpylers voor dit vat ('carotid buttress') bestempelde, heeft ook GIBSON aan de septa een steunende functie toegeschreven. CONGDON wil er niet van weten:
men vindt ze soms niet in heele groote holten en juist wel

Het plaatje hieronder te gaan evenals met de zeppa, dat er bijkeurig veel in de alar-basisphenoidale zone bevonden worden.

dale en occipitosphenoidale holten.

De coxopraesphenoidale en de spheno-occipitale synchondrose dect dit ook het praa-basisphenoidale vlak, daar men juist ook

In GONGDON's bevolgtenichtingen wordt er op gewezen, dat toch 50 % van de zepte binnen de zone van de synchondroses lagen, hoewel de zphoole gesoriteerd van de zuiga alcohia de helft is van die van een holte van gemiddelde grootte.
Hoewel er geen volledig bewijs is te geven van de vorming van een beparald zephum door een synchondrose, is de bevolgtenichting, dat te verwijden.

ma de vormeloting van een synchondrose, een 'accumulatie' van

Een elektte meelt hij mog de opmerking, dat de ali-praesphenoidale

een samelia cranioplaryngeae lateralia.

De binnenzijde van de holten bed nu en dan uitstekels en

op de buitenzijde van het wiggebeen vóór de vereeniging met

De tijd van verdwijnen van de synchondrose wordt opgegeven tusschen 15 en 22 jaar. Als de holte tegen de pubertoit dit vlak bereikt, is er kans op het ontmoeten van oppervlakkige overblijfsels van de synchondrose.

Een peiling werd door GONGDON gedaan om te zien of de ainus cyaan-

de alar-alisphenoidale zone bevonden worden.

in kleine met dikke wanden; men ziet lysten op plaatsen, waar ze niet tot steun kunnen dienen, b.v. op den bodem; soms loopen ze door een hoek, terwyl een dun been onder de sella niet ondersteund is.
Zeker versterken septa vaak de wanden, doch dit beschouwt hy als bykomstig.

Als nu in verband met deze literatuuropgaven de gegevens van het eigen onderzoek worden gegroepeerd en ermee vergeleken, kan het volgende worden opgemerkt:

I° Uit den in de vorige hoofdstukken besproken ontwikkelingsgang volgt, dat de benaming 'synchondrose' voor het grensvlak van de concha Bertini met het praesphenoied (resp.'rostrum') en alisphenoied en voor het grensvlak tusschen praesphenoied en alisphenoied minder juist is.
Tusschen de genoemde onderdeelen van het menschelyke'wiggebeen' bevindt zich immers geen kraakbeen doch bindweefsel.

Een bindweefselstrookje, zy het weinig diep reikend en by de ontwikkeling spoedig verdwynend, bevindt zich soms ook tusschen praesphenoied en het voorste deel van het orbitosphenoied, dat aanvankelyk niet zoo ver naar voren aangehecht is aan het praesphenoied. Dit is dus een prae-orbitosphenoidale grenslaag. Men vindt de plaats ervan door een kleine spleet aangeduid in fig.25 en in den achterwand van de holte in fig.43. Dit strookje heeft geen grootere vaten noch zenuwweefsel en heeft niet de nog te bespreken beteekenis van de strook, die den canalis cranio-pharyngeus vult. Het kan echter aanleiding geven tot de vorming van een 'atypisch' septum, mediaal van de ali-praesphenoidale grens.

Het is ook de vraag of men wel mag spreken van een 'synchondrose' in de alar-basisphenoidale en alar-alisphenoidale grensvlakken tusschen de verbeeningscentra van het by den mensch een eenheid vormend skeletstuk. Het zelfde geldt misschien voor de prae-postsphenoidale grens. Doch in deze gevallen heeft men althans met kraakbeen te doen - het op een gegeven tyd van de ontwikkeling nog tusschen de verschillende centra overgebleven onverbeende kraakbeen - dat echter bestemd is om ten slotte ook te verdwynen.

II° Er werd gezien, dat by het voortschryden van de resorptie steeds het spongieuze been by aanraking met den pneumatizeerenden luchtzak eerst in een laagje compacta werd omgezet. Dit compacte been werd vervolgens aangetast. Daarom is het onwaarscynlyk, dat beenverdichting op de plaats van de verschillende grensvlakken juist een belemmering voor resorptie zou zyn.

Het zyn veeleer bindweefsel- of kraakbeenresten, die de resorptie 'remmen'.
Dat dit inderdaad zoo is, kon worden aangetoond b.v. in een lyst (fig.39 a), waarin een kraakbeenrest gevonden werd (fig.39 b).
Zoo ook in den'doren' van fig.39 c.

volgende worden opgemerkt:

Aan de verbinding met deze literatuurgegevens de gegevens van het eigen onderzoek worden gekoppeld en «naar verglekken», hier zijn

Tussen de synoniemen onderscheiden van het monosyllabe 'uitgeven' bestaat zich immers geen kwaliteit doch hiatwaarde.

Den hiatweefselstook je, zy met veinig diep reiken en ly de wikkeling spoedig verdwijnend, bevindt zich soms ook tussenin ophonoled en het voorste deel van het orbitosphenoled, dat ... lijk niet zoo ver naar voren aangekomt is een met ... ophonoled. Dit is dus een proo-orbitosphenoidale ... placete crean door een klein spleet aangeduid in fig.25 en in den contour aanwijzing geven tot de vorming van een 'elypisch' ophthalmicus van de eli-praophenoidale ...

Het is ook de vraag of men wel mag spreken van een 'synchondrose' in de alar-basitrabeculo en alar-alisphenoidale ... tussenen de verbeningscentra van het by den mensch een eenheid vormend skeletstuk. Het solide geval misschien voor de prae-chondrocranium te doen - met op een gegeven tyd van je ontwikkeling kraakbeen - dat echter bestaand is en ten slotte ook te verdwijnen. mog tussenen de verschillende centra overgeblaven cartilagine

II$_o$ Er werd gezien, dat ly het voortsaukyden van de tuberalis steeds het apophyse been by samenleg met den processus ... vereenigd zyn. Dezen is het ommerasyly, dat bedoeld wordt in een leesje vergeleken. Dit comparte been een gezet in een leesje vergeleken met den ... vereenigd zyn. Dezen is het ommerasyly, dat bedoeld wordt in een leesje vergeleken. Dit comparte been een gezet in een leesje vergeleken met den processus

III°. Ook de juistheid van de veronderstelling van TOLDT, dat vroegtydige vergroeiing van de concha Bertini met het wiggebeen de vergrooting der holte zou beletten, moet om dezelfde reden worden betwyfeld.
De versmelting van de concha Bertini met het wiggebeen door verbeening van de tusschenliggende bindweefsellaag is in tegendeel een noodzakelyke voorwaarde voor de resorptie van het wiggebeen zelf.

Dat de verschillende grensvlakken in verschillende mate de resorptie vertragen of tot stilstand kunnen brengen, waardoor hetzy septa enz. worden gevormd, of een holte in groei achterblyft, behoeft na hetgeen in de literatuur is vermeld niet te worden betwyfeld.

IV°. Naast de grensvlakken moet als mogelyke remmende factor nog worden vermeld een tydens den groei in het wiggebeen soms voorkomend element, de canalis cranio-pharyngeus medialis, die in dit verband in de literatuur niet wordt genoemd.
In fig. 40 ziet men het kanaal van den bodem der sella naar de onderzyde van het wiggebeen schuin naar voren loopen.
Het is een koker van compact been, die naar boven breeder uitloopt:
Op een dwarse doorsnede van het wiggebeen van ± 6 jaar (fig. 26 b) ziet men dit kanaal nog aanwezig, terwyl van het kraakbeen tusschen prae- en basisphenoied niets is overgebleven. bind-
Zooals bekend is vindt men als inhoud ~~apophysis~~-weefsel en vaten.
Het bovenste deel blyft het langst bestaan.

Als er een min of meer ontwikkeld septum in het mediale deel van een wiggebeensholte aanwezig is, en vooral in het dak van de holte, zal men met de mogelykheid van het ontstaan door remming by dit kanaal rekening moeten houden.
Ter onderscheiding van een septum tengevolge van kraakbeenresten uit het grensvlak tusschen prae- en basisphenoied moet men vooral letten op de ligging ten opzichte van den bodem van de sella turcica.

V°. Ter verklaring van de groote verschillen in de veelvuldigheid van septa in de onderscheiden grensgebieden, een uitdrukking van de verschillende mate van remming, kunnen drie redenen worden aangegeven:

1°. De weefsels in de grensstrooken zyn niet gelykwaardig en het is reeds daarom al waarschynlyk, dat zy niet in gelyke mate de resorptie belemmeren.
Tusschen concha Bertini en prae- resp. alisphenoied ligt een indifferente bindweefsellaag;
tusschen praesphenoied en alisphenoied de vatenvoerende bindweefselstrook van den canalis cranio-pharyngeus lateralis;
tusschen prae- en basisphenoied rest van het oorspronkelyke kraakbee evenals in de grensvlakken ter weerszyden van het 'linguale centrum' van COPE;

III°. Ook de inlatheid van de verontreiniging van (...)
tydige verontreiniging van de zonder bertini met het wegbreken de ver-
ontreiniging der hulle zon betreffen, met en daaraltre redden worden be-
tydig.

De verontreiniging van de zonder bertini met elkaar
kenning van de tussenliggende brugverbinding is in hoge-
mate wenselijke voorwaarde voor de realisatie van het eigen-
self.

Dat de verschillende grensvlakken in verschillende mate de reac-
tie vertragen of tot stilstand kunnen brengen, waardoor belang so
ang. worden gevormd, of een holte in groei achterblijft, bekend
bekenen in de literatuur- is vermeld niet te worden bedoeld.

IV°. Naast de genoemde zijn er vele andere reacties
worden vermeld een tydens den groei in het wiggebeen acme verwik-
keld element, de complexe chemie-pharmacon reaktie, die in
verband in de literatuur niet wordt genoemd.
In fig.40 ziet men het kanaal van den boden der zeila naar de ra-
derzyde van het wiggebeen schuin naar voren loopen.
Het is een koker van concaet been, die naar boven breeder uitloopt;
op een diepen doorsnede van het zijvlakken van $\frac{1}{2}$ à 1 der (fig.2a in
vlak van dit kanaal nog enkele, terwijl van het grootste (...)
...rae- en basisphenoid niets is overgebleven.
...worden bekend is vindt een als zijnde [illegible]-analyse en reten.
Het bovenste deel blijft het langst bestaan.

een wiggebeenholte aanwezig is, en vooral in het dak van de
zal men met de mogelykheid van het ontstaan door remming by dit
kanaal rekening moeten houden.
Ter onderscheidiing van een septum tengevolge van kraakbeenresten
met het grensvlak tusschen prae- en basisphenoid moet men vooral
letten op de ligging ten opzichte van den boden van de sella tur-
cica.

V°. Ter verklaring van de grote verschillen in de [illegible]
van verschillende [illegible], van [illegible]
Gegeven:

de verschillende mate van remming, kunnen drie redenen worden aan-
reede [illegible] de [illegible]
1°. De [illegible] in de [illegible]
belemmeren.
Tusschen concha Bertini en prae- resp. alisphenoid ligt een in-
tusschen praesphenoid en alisphenoid de vatenvoerende bindweefsel-
structuur van den canalis cranio-pharyngeus lateralis;
evenals in de grensvlakken ter weerszyden van het 'lingualo centrum'
...cchs;

in den eventueelen canalis cranio-pharyngeus medialis, de 'hypophysengang', g roote venen.en [illegible].

2° De wyze van aanraking met het resorbeerende slymvlies verschilt: (fig.41 a) Het grensvlak (1) tusschen concha Bertini en prae- resp. alisphenoied loopt haast evenwydig aan het pneumatizeerende vlak, dat byna een beloppervlak is.
Het grensgebied tusschen praesphenoied en basisphenoied (2) loopt als een raakvlak , evenals de grens tusschen basisphenoied en basioccipetale (5).
De eventueele rest van een canalis cranio-pharyngeus medialis (3) heeft in het bovenste en langst aanwezige deel evenceens het karakter van een raakvlak.
De scheiding tusschen de verschillende verbeeningscentra van het basisphenoied (6) en tusschen basisphenoied en alisphenoied (7) loopt daarentegen in een vlak, nagenoeg loodrecht op het raakvlak aan de plaats van eerste aanraking met het resorptievlak.
Hetzelfde is het geval met de grens tusschenprae- en alisphenoied (4), die echter verder naar achteren lateraalwaarts zich ombuigt en dan meer evenwydig aan het resorptievlak gelegen is.

Een de resorptie vertragend of belemmerend element in een vlak evenwydig aan het resorbeerende vlak zal grootere kans geven op een overal even sterke vertraging en als de remmende kracht wordt overwonnen, zal dit op het geheele resorptievlak gelyktydig geschieden (fig.41 b).
Kans op een gedeeltelyk tusschenschot door doorbreking van het remmende vlak op één plaats en daarna uitbreiding van de holte ook achter het remmende vlak is er daardoor weinig.

Meer kans is er op zulk tusschenschot als de vertragende laag zichtstrekt op de plaats van een raakvlak van het resorbeerende beloppervlak (c).

De meeste kans op een tusschenschot is er, als hetbremmende element een vlak is, dat een hoek van 90° of een weinig daarvan afwykend, met het raakvlak maakt (d)
Want is er eenmaal vertraging gekomen op de plaats van eenmeridiaan van het beloppervlak, zoodat aan weerszyden de resorptie verder is voortgeschreden, dan op dien meridiaan, dan is de kans op een blyvend tusschenschot zeer groot. Immers de regel, dat de resorptie ophoudt voordat twee resorbeerende slymvliezen elkaar zouden raken, maakt, dat het eenmaal gevormde tusschenschot alleen weer verdwynt, als de resorptie in den aanvankelyk geremden meridiaan weer zooveel sneller geschiedt, dat de beide gevormde resorptievlakken als het ware worden ingehaald.
Uit dit alles volgt, dat voor de vorming van zulk een tusschenschot of lyst een remmend element in den vorm van een pyler,by aanraking met het resorbeerende beloppervlak langs een meridiaan dezelfde uitwerking zal hebben als een remmend vlak.
Het is voorts wel duidelyk, dat, als het remmende deel het resorptievlak slechts op één punt raakt, in plaats van een lyst een doorn zal worden gevormd.

c. De vorm van aanwezig zijn het reactievermogen afgestemd
(fig.41 a) Met gronsvat (1) bruisend oplossen en proe- rode
alphonsoid loept haast evenwijdig aan het krachtlijnenveld,
dat bijna een bolpoervlak is.
Het kronsgeelkid tuseben proefbuisje en basisplaat (2) loopt
als een reglvlak , evenals de kromme tussen negatief en
occipetale (3).
De overtuscle rust van een cenelle oranje-bloedrode kristal (2)
hoelt in het bovenste en laagst samenlopende deel opgelost het
ter vaste een reglvlak.
De verbinding tussen de verschillende vertegenwoordigers van het
familiemodel (6) en tussen basisplaat en glasbuisje (1)
lopt daarentegen in een vlak, negerend langzaam op het reglvlak
van de plaats van contact rustend met het reactieve.
Natuurlijk is het geval met de grens tussenpersoon-
(4), die zonder verder naar materen interessante zijn omdat
er dan maar evenwijdig aan het reactievlak gelegen is.

d. De reactie verliepend of helemaal niet in een vlak
evenwijdig aan het reactievlak wijk met grootere kans te
een overal even sterke verkleuring en die de reactie breedt voort
overkomen, wel dit op het geheele reactievlak gelijkmatig gebeu-
den (fig.41 b).
Kans op een gedeeltelijk tussenmenbed door doorfreding van het
voorwerp vlak op één plaats of daarna uitbreiding van de delte ook
sneller het reactievlak vlak te of daarover reinig.

Meer kans is er op een buigenmenbed als de verkleurde laag niet
rijkt op de plaats van reglvlak van het reactievermogende bolp-
pervlak (c).

De meeste kans op een tussenmenbed is er, als het reactievermogende element
een vlak is, dat een hoek van 90° of een weinig daarvan afwijkt.
met het reglvlak maakt (d)
Test is er normal verkleuring gelegen op de plaats van verbinden-
dingen van het bolpoervlak, zoekt een voorwerpen de reactie
verder in voorgeschreden, dan op dien merkingen, dan is de kans
op een blijvend tussenmenbed zeer groot. Immers de regel, dat de
reactie ophoudt waarbij twee reactievermogende elementen elkaar
raken, maakt, dat het normal geometrie tussenmenbed altoos
meer verkrijgt, als de reactie in den aanvankelijk gevormden
dieper reiken, dat het normal geometrie tussenmenbed altoos
tijdelijken als het vaste worden ingedaald.
Uit dit alles volgt, dat voor de vorming van zulk een tussenmenbed
of lijst een normaal element in den vorm van een plaat, bij benadering
met het reactievermogende bolpoervlak langs een meridiaan overeen-
stemming zal hebben als een normaal vlak.
Het is voorts wel duidelijk, dat, als het normale dikt het elektro-
tisch elkaar zullen worden ingedaald, zal het tussenmenbed
zal worden gevormd.

3° Er is verschil in den tyd, waarin het mogelyk remmende element met het resorptievlak in aanraking komt, naar gelang van den afstand van de aanvankelyke plaats van het slymvlies. Daardoor zal er by een meer naar voren gelegen grensvlak, indien het al aanvankelyk een vertragenden invloed heeft uitgeoefend, waardoor deelen van het grensvlak eerst als septa zyn blyven bestaan, door de langere aanraking met het resorbeerende weefsel grooter kans zyn, dat ten slotte toch het septum verdwynt.
Om de eerstgenoemde reden zullen dus de grensvlakken aan weerszyden van de concha Bertini het minst aanleiding tot remming geven.
Ook de tweede reden maakt, dat als éénmaal de resorptie op dit grensvlak begint, het heele gebied wordt geresorbeerd, daar het resorbeerende vlak met weinig tydsverschil het midden en de uiteinden bereikt.
Ten slotte is ook om de derde reden de kans op een blyvend septum in dit grensvlak, dat het allereerst wordt aangetast, het minst groot.
Hiermede is de als een opmerking gestelde, hierboven geneemde vraag van CONGDON, 'dat het van belang zou zyn te weten, waarom de septa in het concho-praesphenoidale vlak zoo weinig voorkomen', beantwoord.

CONGDON vond in 40 % van de septa in de ali-praesphenoidale zone en deze allen in het vlak van de grens tusschen alisphenoied en praesphenoied.
Waar volgens hem deze 'synchondrose' al met het zesde jaar gesloten is, vond hy het verwonderlyk, dat er op deze plaats zooveel septa voorkwamen.

Er is voor dit 'wonderlyke' in de verhoudingen by de ontwikkeling toch wel eenvverklaring te vinden.
Reeds werd opgemerkt, dat de scheiding tusschen prae- en alisphenoied geen 'synchondrose' mag worden geneemd.
De aanvankelyk breede bindweefselstrook, die de ruimte tusschen praesphenoied en alisphenoied inneemt, wordt by den verderen groei van het wiggebeen wel steeds kleiner, echter kan men ook na het 6de jaar stellig nog resten van dit bindweefsel vinden, die zich naar achteren voortzetten in het bindweefsel van den canalis craniopharyngeus.
Macroscopisch is het in een praeparaat met behouden weeke deelen op horizontale doorsnede weinig zichtbaar. Doch aan het geskeletteerde wiggebeen ziet men, ook als de resorptie in deze streek al begonnen is, zoowel op doorsnede als by onderzoek van den voorwand na verwydering van de concha Bertini resp. den voorwand van de wiggebeensholte, een fyn spleetje, aanduidend de plaats waar de bindweefselstrook heeft gezeten (fig.43 a en b).

By het onderzoek van talryke geskeletteerde wiggebeenpraeparaten konden 4 vormen worden gevonden, waarin de resorptie van het voorste deel van prae- en alisphenoied zich voordoed (fig.42):

1° Er is één min of meer bolvormig resorptievlak. In de wand van de holte en brywel in het vlak van den wand bevindt zich de spleet (fig.43 a en b) en wel in het midden van het vlak , of meer naar buiten of binnen afwykend, al naar mate de resorptie meer in het

1° Er is één min of meer polygonale resorptievlak. In de vorm van de holte en bijvoorbeeld in het vlak van één nevel zich de eiland (fig.43 a en b) en wel in het middelen van het vlak, of meer naar buiten of binnen afwijkend. Al naar mate de resorptie meer in het

2° Er is verscheidene resorptievlakken, waarin het mogelijk verschillende element van de schaarkelijke plaatje van het glyceline. Daarboven zal er bij een meer vormen gelegen grensvlak, indien het zij aanwezelijk een vertragenden invloed heeft uitgeoefend, waardoor doelen van het grensvlak corset als eerste zijn bereiken, door de langere aanraking met het resorberende weefsel grooter kans zijn, dat het eiwitte toch het septum verdwijnt.

Om de overblijvende reden zullen dus de grensvlakken en. ... zijden van de concha Bertini het minst aanleiding tot remming geven. Ook de kwade reden maakt, dat zij dikwijls de resorptie op dit grensvlak begint, het beste gelied wordt geresorbeerd, daar het resorberende vlak met weinig tijdverschil het midden en de uitsluiten bereikt.

Ten eiwitte is ook om de reede reden de kans op een blijvend septum in dit grensvlak, dat het allereerst wordt aangetast, het minst groot.

Hiermede is de als een omwerking geschiede, plaatsvoen geschetst van COMBDON, 'dat het van belang zou zijn te weten, waarom de beste in het conche-praeparaten vlak zoo weinig voorkomen', beantwoord.

COMBDON vond in 40 % van de septa in de zit-praeparaten zone en deze alleen in het vlak van de grens tusschen zitsphenoid en praesphenoid.

Waar volgens hem deze 'synchondroses' al met het zesde jaar geheel ten is, vond hij het verwonderlijk, dat er op deze plaats nogwel septa voorkwamen.

Er is voor dit 'wonderlijke' in de veranderingen bij de ontwikkeling toch wel eenvoudige verklaring te vinden.

Reeds werd opgemerkt, dat de scheidende tusschen praes- en sitsphenoid meted geen 'synchondroses' mag worden genoemd.

De aanvankelijk breede bindweefselstreek, die de rijpte tusschen praesphenoid en sitsphenoid innemen, wordt bij den verderen groei van het wiggebeen wel steeds kleiner, zoodat kan men ook na het geheel stellig doorrasten in het bindweefsel vinden, die zich meer sectoren voortzetten in het bindweefsel van den caudale sphenoidale.

Moreoscopisch is het in een praeparaat met bepouden weeke deelen op horizontale doorsnede welnig richtbaar. Doch een het gemakkelijker wiggebeen ziet men, ook zie de resorptie in deze streek al beginnen is, zooveel op doorsnede zie bij onderzoek van den verloop van de verwydering van de concha Bertini resp. den voorrand van de wigsphenoidale, een fijn spleetje, aangulderd de plaats waar de bindweefselstreek heeft gezeten (fig.43 a en b).

Bij het onderzoek van fijnere gemakkelijkere wiggebeenpreparaten kunden 4 vormen worden gevonden, waarin de resorptie van het voorste deel van praes- en sitsphenoid zich voordoet (fig.42):

1° Er is één min of meer polygonale resorptievlak. In de vorm van de holte en bijvoorbeeld in het vlak van één nevel zich de eiland (fig.43 a en b) en wel in het midden van het vlak, of meer naar buiten of binnen afwijkend. Al naar mate de resorptie meer in het

alisphenoied of meer in het praesphenoied (resp. 'rostrum') is voortgeschreden.
Men heeft hier het begin van een holte met weinig kans op een tusschenschot in het ali-praesphenoidale grensvlak.
Als deze vorm aan weerskanten optreedt, zal het septum intersinusale, althans in het gebied van het praesphenoied, 1° vrywel in het midden komen te staan (fig.43 b), en 2° in dit voorste gebied betrekkelyk dun worden en zelfs ook by spoedige remming uit een of andere oorzaak toch weinig breed zyn; immers minder dan het praesphenoied.

2° Er zyn twee uithollingen, gescheiden door een beenkam die op den voorrand de spleet heeft. De beenkam kan meer of minder smal zyn. De spleet heeft aan weerskanten een compact beenlaagje (fig. 32).
In deze verhoudingen is de vorming van een tusschenschot of lyst op de plaats van het ali-praesphenoidale grensvlak met vry groote zekerheid bepaald.
Ook by het verder indringen van beide resorptievlakken zal de beenkam tusschen beide uithollingen blyven bestaan.
Zooals boven werd betoogd, maakt immers de regel, dat de resorptie ophoudt, voordat een aanliggend holte-slymvlies bereikt is, dat de eenmaal gevormde resorpticvlakken blyven bestaan.

Deze beide achterste resorptievlakken, het mediale in het praesphenoied en het laterale in het alisphenoied, zyn de voortzetting van de resorptieplekken in den medialen resp. in den bovenwand van de concha Bertini.
Tegen den beenkam met de spleet lag de hoek tusschen medialen en bovenwand van de kapsel.
Als by het verdwynen van het achtervlak van de concha Bertini de resorptie op dezen hoek achterblyft by die van de kapselwanden, zal dus daardoor al vroegtydig de kans op een tusschenschot in het ali-praesphenoidale grensvlak groot zyn, omdat dan van begin af de resorptie van het wiggebeen zelf in twee vlakken geschiedt.

Een maximaal ver naar voren reikend tusschenschot zou worden gevorm als de resorptie van dien hoek eens geheel uitbleef.
In de onderzochte schedels werd, behalve inddie van jeugdigen leeftyd, een tusschenschot van een dergelyke uitgebreidheid naar voren niet gevonden.

Het gaat dus in den regel niet om volkomen remming, doch slechts om vertraging in de resorptie.

By de voortschryding van de resorptie, al of niet met vorming van een tusschenschot of lyst, wordt de bindweefselstrook, die als een kam aan het slymvlies gehecht is, geleidelyk korter; ten slotte wordt het achterste deel - het kanaal van STERNBERG - bereikt.
Aan de geskeletteerde schedels vindt men dit kanaal dan als een open goot met boven en beneden de oorspronkelyke openingen. In de afbeelding, fig.34 a, van een dergelyken toestand ziet men den loop van het gevormde tusschenschot van boven-lateraal naar beneden mediaal en de concaviteit van den voorrand in overeenstemming met het bolvormige resorptievlak.

Het gat dus in één vlak en <u>niet</u> <u>verder</u> maken.
om vertraging in de reeorptie.

Eerst als de plaats van het kanaal door de resorptie overschreden is, oblitereeren de openingen boven en beneden.
By oudere schedels, ook by die met minder ver voortgeschreden pneumatisatie, waarby de plaats van het kanaal niet of nauwelyks is bereikt, vindt men de openingen resp. het kanaal in den regel niet meer terug.
De obliteratie van het kanaal hangt dus in het algemeen samen met den leeftyd.
In schedels met zoogenaamd 'sklerotisch' wiggebeen en door remming van de pneumatisatie kleine holten, is het kanaal in den regel geoblitereerd.

In het bindweefsel van het kanaal en het grensvlak vindt men vry groote slagaderen en aderen met byhoorende vaatzenuwen en wyde lymphvaten.

Het ligt voor de hand de aanwezigheid van deze vaatvoerende bindweefselstrook - sterker ontwikkeld by jeugdiger, actiever resorbeerend slymvlies, verdwynend als de resorptie minder levendig geschiedt by oudere individuen en by remming van de pneumatisatie - in verband te brengen met het resorptieproces.

DE BETEEKENIS VAN DE BINDWEEFSELSTROOK RESP. DEN CANALIS CRANIOPHARYNGEUS LATERALIS zou dan deze zyn, dat zy in de groote behoefte van het resorbeerende slymvlies aan bloedverzorging en afvoer van stofwisselingsproducten voorziet.

3o Het laterale deel van het achterste resorptievlak is alleen tot ontwikkeling gekomen of heeft althans een grooten voorsprong (fig. 44 a).
Er is dan groote kans, dat het ali-praesphenoidale grensvlak de aan die zyde gevormde holte mediaalwaarts begrenst. Als aan de andere zyde het mediale deel zich wel heeft ontwikkeld, is de mogelykheid gegeven voor het overschryden van het mediane vlak door deze holte: Men verkrygt aldus één groote en één kleine, lateraal gelegen, holte als in fig.44a en b.
Is aan de andere zyde ook de resorptie van het praesphenoied uitgebleven, dan is het optreden van een dik tusschenschot met betrekkelyk kleine holten waarschynlyk, zooals in het in fig.44 c afgebeelde praeparaat.
Een achterste zeefbeencel kan dan van een van beide kanten uit tusschen beide wiggebeensholten in het been tot resorptie brengen, waardoor een verhouding als in het praeparaat van fig.45 kan ontstaan.

4o In hoofdzaak het mediale (rostrale) deel van het achterste resorptievlak komt tot ontwikkeling.
Er zal dan kans zyn, dat het alisphenoied door een zeefbeencel wordt geresorbeerd.
In fig.46 is aan de linkerzyde de resorptie gelykmatig geschied. Het alare en rostrale deel van het achterste resorptievlak zyn met elkaar samengesmolten.
De plaats van den canalis craniopharyngeus lateralis is bereikt, de

Door het kanaal van het kanaal door de rosorptie overwonnen
is, obliterasie de openingen beven en benoden.
By andere schedels, ook by die met minder ver vertgenisgen gee-
metsatie, wordt de plaats van het kanaal niet of nauwelijks
bereikt, vindt men de openingen resp. het kanaal in den regel n
den leeftyd.
De obliterasie van het kanaal hangt dus in het algemeen samen
In schedels met zogenaamd 'akleretisch' uitgebeen en door
van de pneumatische kleine holten, is het kanaal in den regel
obliterseerd.

In het hindweefsel van het kanaal en het gemaalek vindt men vak
groote eligaderen en aderen met hyaloronde vaatwanden en vele
lymphvaten.

Het lidt voor de hand de samenstgeld van deze vaatvoorwerpen
woerfolatrook -aarderen ontwikkeld by jongeligen, anderen
boerend afwaliles, verdwynend als de monophie minder leveng
solieert by andere individuen en by rooming van de pneumatisatie
in verband te brengen met het resorptieproces.

[illegible] zou dan dana zyn, dat by in de gevels [illegible]
van het resorberende afwalles een bloedvoorziening en afvoer van

Zo het latere doel van het aanwezige resorptievlak in effect het
ontwikkeling gebonden of hoort eigenlijk een [illegible]

Er is dan groote kans, dat het alt-processmoidale [illegible]
die zyde gevormde holte medeinwerks beginnt. Als aan de andere
zyde het medials deel zich wel hoeft ontwikkeld, is de verbinden
gegeven voor het overbrugden van het medians vlak door een laatst
men verkrygt alsdus één groote en één holte, laterael gelegen,
als in fig.4a en b.
[illegible]
boelde praeparaat.
Een uitgebreide resorptieoppervlak dan dan van een holte bevinden
door een verbinding als in het praeparaat van fig.4b kan ontstaan.

4c In hoofdzaak het mediale (resorptie) deel van het [illegible]
[illegible] komt tot ontwikkeling.
In fig.4c is aan de linkerzyde de resorptie gedeeltelijk [illegible]
[illegible] een kanaal zyn, dat met alleenmeld door een endocranium
afgesloten.
In fig.4c is aan de linkerzyde de resorptie volledig geweest [illegible]
[illegible]

bovenste opening gesloten, de onderste en een stukje van het onderste deel van het kanaal als gleuf zichtbaar.

Aan de andere zyde is de alare resorptie belangryk achtergebleven. Men ziet in den wortel van het pterugoied het resorptievlak van de achterste zeefbeencel in het wiggebeen, het laterale kanaal is nog niet bereikt.

Het kanaal heeft in dergelyke gevallen ook voor de resorptie door het zeefbeen de besproken biologische functie: men vindt het eerst geobliteereerd, als de resorptie verder is voortgegaan of tot staan gekomen. Ook naar boven toe is er remming, zoodat ook hier het zeef.. been boven de wiggebeensholte zou kunnen komen.

By het onderzoek van jonge schedels valt verder op de variatie van de ligging van de concha Bertini, zooals ook door TOLDT werd opgemerkt.
Eveneens vindt men verschillen in grootte ten opzichte van de afmetingen van den voorkant van het wiggebeen.
De grootere vormen bedekken het geheele voorvlak.
Dan is de kans het grootst voor een gelykmatige resorptie in alle richtingen. Het al of niet samensmelten van de resorptieplaatsen in medialen en bovenwand van de kapsel speelt natuurlyk een rol in het wel of niet ontstaan van een scheiding in het ali-praesphenoidale grensvlak.

De kapsel kan kleiner zyn en het alisphenoidale deel van het voorvlak niet geheel bedekken.
Dan is er kans op resorptie alleen mediaal.
Omgekeerd kan de kapsel meer lateraal zyn gelegen en is hierdoor de mogelykheid gegeven van alleen of hoofdzakelyk laterale resorptie (fig.44 c). Het praesphenoied is in die gevallen gewoonlyk tevens krachtiger ontwikkeld, breeder.

De kapsel kan hooger of lager tegen het wiggebeen aanliggen.
Lage ligging kan ook reden zyn van het achterblyven van de resorptie naar boven, waardoor er meer kans bestaat op indringen van het zeefbeen boven de wiggebeensholte.

In den regel zal de kleinere kapsel, meer mediaal of meer naar beneden gelegen, gepaard gaan met sterkere ontwikkeling van het zeefbeen. Dit behoeft echter niet altyd het geval te zyn en dan kunnen de betrekkelyk kleine holten ontstaan, die by overigens volkomen normale ontwikkeling als varieties zyn te beschouwen tegenover remming door pathologische oorzaken.

Ook vindt men kapsels, die, terwyl de wanden normale uitgebreidheid hebben, kleinere holten bevatten.
In die gevallen zal de kans minder groot zyn, dat de plaats in het wiggebeen, die door de wiggebeensholten niet wordt ingenomen, door het zeefbeen wordt geresorbeerd.

het zoetboon wordt geroerbroord.

Zoo kan dus een groot deel van de variaties in in de reserptie van het volwassen wiggebeen worden teruggebracht tot variaties in de concha Bertini.

Ook reeds in het chondrocranium echter vindt men variaties in grootte vorm en ligging van den aanleg der holte en het is waarschynlyk, dat men reeds daarin den kiem voor latere variaties zou kunnen vinden.

Terugkomende op de bevinding van CONGDON van het veelvuldig voorkomen van septa in het ali-praesphenoidale grensvlak en zyne verwondering hierover, waar deze 'synchondrose' volgens hem reeds vroegtydig gesloten is: na het hierboven meegedeelde is het begrypelyk, dat juist in dit gebied septa worden gevormd, die met zekerheid aan dit grensvlak hun ontstaan danken.
Volgens de medegedeelde opgaven van CONGDON kwam de plaats van de achterste sagittale septa minder vaak met de plaats van de grensvlakken, het alar-alisphenoidale en het alar-basisphenoidale vlak (blz.44) overeen.

Niet alleen van het alar-alisphenoidale, doch ook van het alar-basisphenoidale grensvlak is inderdaad in den regel omstreeks het 10de jaar, den tyd ongeveer waarop het kanaal van STERNBERG door de holte wordt bereikt, niets meer te zien.
Het is dan ook waarschynlyk, dat het ontstaan van septa in die streek in den regel onafhankelyk van de grensvlakken geschiedt.

CONGDON oppert de mogelykheid, dat de 'columna lateralis' resp. het kanaal de vorming van septa veroorzaakt.

In verband met wat by het ontstaan van het ali-praesphenoidale tusschenschot werd besproken, ligt het voor de hand, dat niet eerst het kanaal den aanstoot geeft.
Door de vorming van een ali-praesphenoidaal tusschenschot, waarvan by het voortgaan van de pneumatisatie het voorste deel telkens weer geresorbeerd wordt, kan reeds het ontstaan van een tusschenschot ook in het achterste deel van de holte in voorbereiding zyn.

De plaats van het tusschenschot zal daarvan afhangen of het rostrale of het alare deel van het resorptievlak het meest is voortgeschreden.
Het zal natuurlyk, by het dry beperkte terrein in de streek van een grensvlak geplaatst kunnen zyn, ook zonder dat het in zyn ontstaan iets met het vroegere grensvlak te maken heeft.
Echter komen inderdaad kraakbeenresten in die grensvlakken tusschen de verschillende beencentra voor (fig.48). Is dit het geval, dan zullen zy natuurlyk nader de plaats van een tusschenschot bepalen.

Voor de 'driestralige' tusschenschotten en voor het voorkomen van twee sagittale septa naast elkaar kan men natuurlyk dergelyke kraakbeenresten als oorzaak aannemen.

Zoo kan dus een groot deel van de verlichting in in de receptie van het volmaaken wiggebouw worden teruggebracht tot verlichting in de concha Beetint.

Het is - zooals dat reeds werd betoogd - onwaarschynlyk, dat een wat dikkere beenlaag de resorptie zou remmen. In fig.35 a kan men de plaats van een kraakbeenrest herkennen, die hier ook vry dicht by het al dieper voortgeschreden resorptievlak is gelegen.

Zoowel driestralige als naast elkaar gelegen septa komen zelden voor, evenals het tegelyk optreden van een ali-praesphenoidaal septum en van een sagittaal septum in het achterste deel der holte met naar voren gerichten rand hooge uitzondering is.
In dit laatste geval is waarschynlyk òf het laterale òf het mediale resorptievlak opgehouden en heeft het overblyvende gelegenheid gekregen achter het kanaal van SIERBERG de resorptie voort te zetten.
Het achterste tusschenschot moet dan wel door resten van een grensvlak zyn ontstaan.

By Het door CONGDON vermelde voorkomen van één septum in het achterste deel van het ali-praesphenoidale en het ali-basisphenoidale vlak behoeft men niet een'doorbreken van de synchondrose resp. het grensvlak' in het voorste deel aan te nemen; doch men heeft hierin een bevestiging te zien van de meening, dat de vorming van een rostraal en een alaar deel van het resorptievlak op het voorvlak van het wiggebeen ook oorzaak kan zyn van een achteraan gelegen tusschenschot.

Dat de min of meer frontale septa in het prae-basisphenoidale vlak door kraakbeendeelen, die by de verbeening tusschen prae- en basisphenoied overgebleven zyn, ontstaan, is buiten twyfel.
Ook by oudere schedels vindt men hier nu en dan een min of meer vøkomen kraakbeenlaag (fig.48).
Mogelyk hebben zich dahter in deze gevallen pathologische stoornissen in de skeletontwikkeling doen gelden.

Voor de door CONGDON vermelde horizontale lysten van den achterwand van 'basisphenoidale'holten uitgaande, moet men waarschynlyk niet een vastere beenplaat , noch mogelyk voorkomende vaatplexus als oorzaak aannemen.
In het onderzochte niet geskeletteerde materiaal werden deze septa niet gevonden.
In geskeletteerde schedels konden echter soms in het basi-occipitale grensvlak in het laterale deel van het been de in vivo door de nog niet volledig verbeende kraakbeenlaag opgevulde ruimten ver naar voren reikend gevonden worden (fig.38). Kraakbeenresten veroorzaken dus waarscynlyk ook dergelyke septa.

Andere onregelmatigheden in den achterwand zyn stellig op kraakbeenresten in het occipito-sphenoidale of prae-basisphenoidale grensvlak (als b.v. in fig.49) terug te brengen, zooals in één geval ook histologisch kon worden aangetoond.
Ten onrechte wordt wel gesproken van 'exostosen' ter aanduiding van dergelyke door 'remming' niet geresorbeerde plaatsen.

Het septum intersinusale bleek dat deel van het wiggebeen te zyn,

vlak zyn ontstaan.

aphonoted overgeleven zyn, ontstaan, is buiten twyfel.
bekoeft men niet een'doorbroken van de symbiontrose rog. be-
een bevestiging te zien van de meening, dat de vorming van een ros-
dere knakbeenbollen, die by de vertebrata [illegible]

vakomen kraakbeenlaag (fig.48).
nissen in de skeletontwikkeling deen gelden.

dat tusschen de beide wiggebeensholten overblyft.
Het wordt voor resorptie gespaard krachtens den vermelden regel van het halt houden van de resorptie in de nabyheid van het slymvlies der andere holte.
Hoe gelykmatiger de resorptie van weerskanten geschiedt, hoe meer het in het midden komt te staan.
Geheel vooraan zal een afgeweken tusschenschot lateraalwaarts niet verder naar buiten kunnen staan dan in het grensvlak tusschen concha Bertini en praesphenoied.
Het zal dan onderaan naar boven-buitenwaarts hellen, en op een horizontale snede van mediaal-voor naar lateraal-achter gericht zyn (B.v. ÓNODI Der Sehnerv und die Nebenhöhle der Nase, fig.23).
Boven zal de helling naar binnen zyn, overeenkomstig den vorm van het rostrum.

Meer naar achteren zal in den regel, by uitblyven van resorptie in het mediale deel van het resorptievlak, het ali-praesphenoidale grensvlak de plaats van het septum bepalen, met een typische helling naar lateraalwaarts in het bovenste deel.

In de zeldzame gevallen van een ver lateraalwaarts geplaatste concha Bertini met volkomen remming van de resorptie naar achteren op een tydstip, waarop het eigenlyke wiggebeen nog niet is aangetast, kan de resorptie van de andere zyde ook het ali-praesphenoidale vlak overschryden en komt het septum intersinusale nog meer lateraal. Dit zyn de gevallen van één groote holte met schynbaar ontbreken van de andere, waarop later nog nader wordt ingegaan.

Als de eene holte geremd wordt in het basi-praesphenoidale vlak, kan men by actief blyvende resorptie van de andere holte de bekende variatie verkrygen, waarby de eene holte achter de andere omgaat, (als in het schema van COPE, fig.37, 5 en 6).

De eene holte zal boven de andere kunnen komen te liggen als door een lage plaatsing van de concha Bertini of door remming uit andere oorzaak de resorptie van het hoogere deel van het wiggebeen aanvankelyk uitblyft, waardoor de holte van de andere zyde gelegenheid krygt zich bovenaan over het mediane vlak heen uit te breiden (als b.v. in fig.24 van ÓNODI, ibidem).

In CONGDON's statistiek ligt van 114 holten slechts in 27 gevallen de wand in een achterst sagittaal grensvlak.

Dezelfde redenen, die de kans klein maakten, dat een alar-basisphenoidaal of alar-alisphenoidaal grensvlak een rol speelt by het tot stand komen van achterste sagittale septa in een holte, gelden ook voor het in deze streken ophouden van de resorptie door remming ten gevolge van een grensvlak.
En deze zelfde redenen zullen ook gelden voor het tot stand komen van een in deze streken afgeweken septum intersinusale.

Als men dus hier een septum intersinusale vindt, dan heeft men eerder te doen met remming van het mediale deel van het resorptie-

Als men dus hier een eerste interstimulo vindt, dan hoeft men
verder te doen met zoeken naar het reservatie-
gebied van het prooivak voor het tot stand komen
van de aanwezige antistatie wordt de prooi
Het tot stand komen van aanwezige antistatie wordt de prooi
gedicht op het tijdstip van de prooivak.
Deze reflex verdwijnt, als de aanwezigheid van het dier-beeld
onderscheid of dier-stimulus verwijderd wordt.
Het is voor het tot stand komen van de prooivak voor het
verdwijnen van het dier-beeld van het dier-beeld
van het dier-beeld van het dier-beeld van het dier-beeld.
Het is voor het tot stand komen van de prooivak voor het
dus tunneien de beide dierbeelden verwijderd.

vlak aan die zyde, waardoor de andere holte gelegenheid krygt het mediane vlak te overschryden, dan met den invloed van een alar-basisphenoidale of alar-alisphenoidale grens, die in den regel niet meer te bespeuren is, als de resorptie deze streek heeft bereikt. De plaats van het tusschenschot hangt af van de plaats waar de slymvliezen van de beide holten elkaar naderen. By uitzondering zullen wel degelyk kraakbeenresten, by voorkeur in de streek der grensvlakken, die althans het laatst verbeend worden, een rol spelen.

Als een zeefbeencel het wiggebeen resorbeert zal de plaats van het schot, dat wiggebeen en zeefbeencel scheidt, weer bepaald worden ten deele door de plaats van ontmoeting van beide resorbeerende slymvliezen, ten deele door de oorspronkelyke grensvlakken.
By volkomen remming in het kapsel-stadium zal het mogelyk zyn, dat resorptie van het zeefbeen uit het geheele 'eigenlyke' wiggebeen inneemt.
De opening van den achterste zeefbeencel in den recessus sphenoethmoidalis vlak naast de opening van de rudimentaire wiggebeensholte kan aanleiding geven tot den indruk dat men met den 'dubbelen' aanleg van de wiggebeensholte heeft te doen. (Zie Hoofdstuk VI fig.57).

Als de processus orbitalis van het verhemeltebeen de concha Bertini naar de orbita toe dekt, vindt men het zuiver laterale resorptievlak er in doorgedrongen.

Als het zeefbeen deze plaats inneemt, kan het zyn, dat een zeefbeencel het wiggebeen pneumatizeert, doch men vindt ook, dat een recessus van het wiggebeen in het zeefbeen is ingedrongen.
Men heeft ook hier te doen met een 'stryd' tusschen twee resorbeerende slymvliezen, waarby de 'overwinning' is aan het resorptievlak dat het eerst het nog niet gepneumatizeerde been bereikt.

Hetzelfde geldt voor uitbreiding van de wiggebeensholte in de richting van de kaakholte en de voorhoofdsholte.

Een enkele maal vindt men een pneumatisatie in het ploegbeen, of in de loodrechte plaat van het zeefbeen.
Het spreekt weer van zelf, dat deze uitgebreide resorptie eerst kan geschieden na beenige vergroeiing van de verschillende skeletdeelen.

Als het resorbeerende slymvlies de grensvlakken tusschen wiggebeen en deze skeletdeelen overschrydt op een plaats waar de beenige vergroeiing al is geschied; terwyl op andere plaatsen van de grens nog bindweefsel zich bevindt, kan men ook hier vorming van tusschenschotten, lysten of dorens door remming verwachten.

Het slymvlies van de holte in de concha Bertini van den pasgeborene is zeer dik en bevat in het stroma een groot aantal cellen en een ryk vaatnet.

Als een zeelieveel het wiggebeen raakpoert zal de plaats van het
ontet, dat wiggebeen en zeelieveel noemde, weer terugkomen
tus deels door de plaats van verbouwing van beide
elkaarlijken, ten deels door de communicatieve kleinen
Bij voldoen remming in het lupeel-stadium zal het
dat resonylie van het zeelieveel uit het Genesis 'schenkije' wiggebeen
been innemen.
De opening van den ondergrote zeelieveel in den recessus
ethmoidalis vlak naast de opening van de mediastinale vlies-
holte kan aanleiding geven tot een inkurk dat den 'ventilen'
aanleg van de wiggebeenholte heelt te doen. (Zie Hoofdstuk II
fig.24).

Als de processus orbitalis van het verhoudelijkeen de oogkas ver-
tikt naar de orbita toe delt, vindt men het sulcus lateralis te-
gorbitalis er in doorgedrongen.

Als het zeelieveel deze plaats innemt, kan het zijn, dat een zeel-
beenoel het wiggebeen pneumatiseert, doch men vindt ook, dat een
recessus van het wiggebeen in het zeelieveel is ingedrongen.
Men heeft ook hier te doen met een 'skrud' tussen twee been-
rende elkaarlijken, waarbij de 'overtuiting' in een het reeds ple-
vlak dat het eerst het nog niet pneumatiseerde been bevatt.

Hetzelfde geldt voor uitbreiding van de wiggebeenholte in de
richting van de basiklolte en de voorhoofdholte.

Een enkele maal vindt men een pneumatisatie in het plecebeen, of
in de loodrechte plaat van het zeelieveel.
Het spreekt voor zich, dat deze uitgebreide resonylie een
kan geschieden na gemelge vergroeiing van de verschillende elast-
deelen.

Als het resonyleerende elkaarlijken de grenselijken tussen vlaggen
en deze skeletdelen overschrijdt op een plaats waar de lucht wat
ruimte al te gesmiet, terwijl er zonder plaats van de grens een
pneumatisatie zich bevindt. Een men zich hier voorstelt van tussen-
schotten. Lyden of storen door lenging verschillen.

Het elkaarlijken van de lolle in de concha dorsalis van den neusgang
is over die er bevat in het kinnen een groot aantal zeilen en een
vlc vaatnet.

By het verdergaan van de resorptie ziet men de weefsellaag onder het epitheel geleidelyk dunner worden, de vaatrykdom vermindert relatief evenals het aantal celkernen.
Daar waar de resorptie is opgehouden - zeker is dat het geval daar, waar twee holten naast elkaar zyn gelegen en tegen de tabula vitrea aan - is het slymvlies uiterst dun.
Ook al in het begin van de resorptie is de dikte van het slymvlies niet overal dezelfde. Het is dunner b.v. bovenaan vlak by de opening, een plaats waar de resorptie minder uitgebreid geschieden kan dan in meer naar achteren gelegen deelen.
Het zou kunnen zyn, dat de dikte van het slymvlies resp. het aantal weefselelementen evenredig is aan het resorbeerend vermogen.
In den aanleg zou reeds gegeven kunnen zyn de grootte van de uitbreiding van de holte of van een bepaald deel van de holte in het skelet.
Dergelyke verschillen zouden als variatie's in den toestand van het slymvlies kunnen geplaatst worden naast de verschillen in resorbeerend vermogen ten gevolge van pathologische afwykingen van het slymvlies.

Zoo kan men ook variatie's in den toestand van het te resorbeeren weefsel - b.v. geringe vertraging van de omzetting van kraakbeen in been, van de aaneensluiting van de verschillende door bindweefsel gescheiden deelen - stellen tegenover verschillen door pathologische oorzaken.

Aldus komt men tot het onderscheiden van nog physiologische variatie's in vorm, ligging, grootte, onderverdeeling van de holten tegenover de gevolgen van pathologische omstandigheden, waarover in Hoofdstuk VII zal worden gesproken.

Bij het vervormen van de receptie sluit men de verbinding met het epithoel geleidelijk dunner worden, de vaatrijdom vermindert relatief evenals het aantal cellagen.
Daar waar de receptie is opgehouden - zelfs is het [illegible] waar twee holten naast elkaar zijn gelegen en tegen de [illegible] aan - is het slijmvlies uitgeput dun.
Ook al in het begin van de resorptie is de dikte van het slijmvlies overal dezelfde. Het is dunner b.v. bovenaan vlak bij de opening, een plaats waar de resorptie minder uitgebreid geschieden kan dan in meer naar achteren gelegen delen.
Het zou kunnen zijn, dat de dikte van het slijmvlies reen. het aantal weefselelementen evenredig is aan het resorbeerend vermogen.
In den aanleg zou reeds gelegen kunnen zijn de grootte van de uitbreiding van de holte of van een bepaald deel van de holte in het [illegible].
[illegible] slijmvlies kunnen geplaatst worden meent te verzachten in rec[illegible] slijmvlies.

Zoo kan men ook variatie'a in den toestand van het te reconstrueren weefsel - b.v. geringe vertraging van de omsetting van bouwsel- in boen, van de samenstelling van de verschillende door bindweefsel gescheiden delen - stellen tegenover verschillen door motiv[illegible]

Aldus komt men tot het onderscheiden van reg physiologische variatie's in vorm, ligging, grootte, onderwerpelijk van de holten tegenover de gevolgen van pathologische omstandigheden, waarover in Hoofdstuk VII zal worden gesproken.

HOOFDSTUK VI

DE GELIJKSTELLING VAN DEN AANLEG VAN DE WIGGEBEENSHOLTE BIJ DEN MENSCH MET (HET ACHTERSTE DEEL VAN) DE REGIO OLFACTORIA VAN VIERVOETIGE ZOOGDIEREN.
HET ONTBREKEN VAN DE WIGGEBEENSHOLTE. DUBBELE AANLEG VAN DE HOLTE. EENIGE OPMERKINGEN OVER DE NOMENCLATUUR.

DURSY stelde den aanleg van de wiggebeensholte homoloog met de regio olfactoria der hoogere zoogdieren.

Men vergelyke ter verduidelyking van zyne opvatting de schematische teekeningen van fig.50 van een sagittale zaagsnede door een schedel van een hond (a) en door dien van een mensch (b). DURSY maakte er (l.c. p.96) opmerkzaam op, dat men by de viervoeters in het achterste deel des neusholte een dubbelen bodem vindt (fig.50 a).

De onderste is het verhemelte, de bovenste draagt de regio olfactoria en wordt ingenomen door een nagenoeg driehoekige beenplaat, de lamina transversalis (s. horizontalis s. terminalis).

Tusschen beide bodems gaat de ductus nasopharyngeus, doch de voortzetting van de regio respiratoria.

De lamina transversalis, uit twee beenplaatjes bestaande, die zich uit een afzonderlyken beenkern ontwikkelen, vormen een verlenging van de ventrale zyde van het wiggebeen.

'Es erscheint daher die darüber liegende Partie der Nasenhöhle als die erweiterte Keilbeinhöhle. An dem Schädel des Menschen käme es zu demselben Resultat, wenn man die von der unteren zur vorderen Keilbeinwand sich aufbiegenden Keilbeinmuscheln (cornua sphenoidalia) in Gedanken herabschlagen und zur Verlängerung des Bodens der Sinus sphenoidales benutzen würde (fig.50 b). Die Keilbeinhöhlen wären dann von der Regio olfactoria der Nasenhöhle nicht mehr als besondere Nebenhöhlen abgeschieden. Aus diesem Vergleich ergiebt sich sofort, dass die oben beschriebene dreieckige den Boden der Regio olfactoria der Säugetiere darstellende Knochenplatte in der That die Keilbeinmuscheln des Menschen ist. Sie bilden miteinander gleichsam eine Zugbrücke, die bei den Menschen aufgezogen ist zur Abschliessung der Keilbeinhöhlen, bei den Säugern dagegen herabgelassen und den ununterbrochenen Übergang der Regio olfactoria der Nasenhöhlen in die Keilbeinhöhlen vermittelt."

DURSY wees er op, dat men by afgeven van dieren de genoemde verhoudingen reeds kan vinden, als de neuskapsel nog kraakbeenig is.

By menschelyke embryonen vond hy de kleine verlenging van de neukstreek een voortzetten van het nog kraakbeenige wiggebeen, terwyl de regio respiratoria onder het wiggebeen zich voortzette, dus over een bovenste en onderste deel met dit verschil, dat het bovenste deel slechts een zeer klein aanhangsel van de regio olfactoria of den aanleg van de wiggebeensholten vormt.

in Hoofdstuk VII zal worden gesproken.

HOOFDSTUK VI

DE GELIJKSTELLING VAN DEN AANLEG VAN DE WIGGEBEENSHOLTE BIJ DEN MENSCH MET (HET ACHTERSTE DEEL VAN) DE REGIO OLFACTORIA VAN VIERVOETIGE ZOOGDIEREN.
HET ONTBREKEN VAN DE WIGGEBEENSHOLTE. DUBBELE AANLEG VAN DE HOLTE. EENIGE OPMERKINGEN OVER DE NOMENCLATUUR.

DURSY stelde den aanleg van de wiggebeensholte homoloog met de regio olfactoria der hoogere zoogdieren.

Men vergelyke ter verduidelyking van zyne opvatting de schematische teekeningen van fig.50 van een sagittale zaagsnede door een schedel van een hond (a) en door dien van een mensch (b).

DURSY maakte er (l.c. p.96) opmerkzaam op, dat men by de viervoeters in het achterste deel des neusholte een dubbelen bodem vindt (fig.50 a).

De onderste is het verhemelte, de bovenste draagt de regio olfactoria en wordt ingenomen door een nagenoeg driehoekige beenplaat, de lamina transversalis (s. horizontalis s. terminalis).

Tusschen beide bodems gaat de ductus nasopharyngeus, door de voortzetting van de regio respiratoria.

De lamina transversalis, uit twee beenplaatjes bestaande, die zich uit een afzonderlyken beenkern ontwikkelen, vormen een verlenging van de ventrale zyde van het wiggebeen.

'Es erscheint daher die darüber liegende Partie der Nasenhöhle als die erweiterte Keilbeinhöhle. An dem Schädel des Menschen käme es zu demselben Resultat, wenn man die von der unteren zur vorderen Keilbeinwand sich aufbiegenden Keilbeinmuscheln (cornua sphenoidalia) in Gedanken herabschlagen und zur Verlängerung des Bodens der Sinus sphenoidales benutzen würde (fig.50 b). Die Keilbeinhöhlen wären dann von der Regio olfactoria der Nasenhöhle nicht mehr als besondere Nebenhöhlen abgeschieden. Aus diesem Vergleich ergiebt sich sofort, dass die oben beschriebene dreieckige den Boden der Regio olfactoria der Säugetiere darstellende Knochenplatte in der That die Keilbeinmuscheln des Menschen ist. Sie bilden miteinander gleichsam eine Zugbrücke, die bei den Menschen aufgezogen ist zur Abschliessung der Keilbeinhöhlen, bei den Säugern dagegen herabgelassen und den ununterbrochenen Übergang der Regio olfactoria der Nasenhöhlen in die Keilbeinhöhlen vermittelt.'

DURSY wees er op, dat men by embryonen van dieren de genoemde verhoudingen reeds kan vinden, als de neuskapsel nog kraakbeenig is.

By menschelyke embryonen vond hy de kleine verlenging van de neukstreek aan weerszyden van het nog kraakbeenige wiggebeen, terwyl de regio respiratoria onder het wiggebeen zich voortzette, dus ook een bovenste en onderste deel met dit verschil, dat het bovenste deel slechts een zeer klein aanhangsel van de regio olfactoria of den aanleg van de wiggebeensholten vormt.

De gelykstelling van de wiggebeensschelpen met de lam.transversalis was reeds eerder door CLELAND (l.c.) betoogd.
Deze wees ook op de nauwe verbinding van zoowel lamina transversalis als wiggebeensschelp met de vleugels van het ploegbeen. DURSY ging echter verder door het opstellen van zyn homologie.

De voorstelling van DURSY is door hen,die na hem hierover hebben geschreven,overgenomen (TOLDT, ZUCKERKANDL o,a.)

Het lykt echter gewenscht deze vraag nog eens nader te onderzoeken, om de volgende redenen:

1°. De vergelyking van de wiggebeensschelpen met de opgetrokken ophaalbrug gaat dan alleen op,als de lamina transversalis als driehoekige platen en zoo ook de schelpen als iets gebogen platen worden beschouwd.

Het staat echter vast,dat de concha Bertini oorspronkelyk niet een plaat,doch een ook aan de achterzyde gesloten kapsel is.
Wy zagen,hoe deze kapsel,aanvankelyk door bindweefsel van het wigbeen gescheiden,eerst later daarmede vergroeit,hoe de achterbovenwand wordt geresorbeerd en de voor- en onderwand alleen bestaan blyven.

2° DURSY had de voorstelling,dat by zoogdieren een echte wiggebeensholte nooit gevonden wordt,zooals hy uitdrukkelyk zegt.
Hy drukt zich verder aldus uit (p.972):
> 'Auch bei den Säugetieren greift das hintere Ende der Regio olfactoria in die Keilbeingegend ein,aber in viel stärkeren Masse, so dass aus diesem Grunde besondere Keilbeinhöhlen nicht vorkommen,oder es bilden vielmehr diese Höhlen bei den Säugern keinen Anhang der Nasenhöhlen,sondern gehen gänzlich in die Nasenhöhlen auf'. Het boven de lamina transversalis gelegen deel der neusholte doet zich volgens hem als de verwyde wiggebeensholte voor (p.oy).

Het is nu echter by de dieren zóó, dat men inderdaad b.v. by den hond achter het achtereinde van de achterste reukschelp geen belangryke holte meer aantreft (fig.50 a).
By andere dieren, b.v. by de kat (fig.51) vindt men echter achter de schelp nog een ruime holte in het wiggebeen.

Ook ZUCKERKANDL onderscheidde deze beide verschillende vormen wel, waar hy zegt: (l.c. p.345):
> 'Bei Quadrupeden hat das Keilbein an der Stirnseite entweder bloss eine Nische,die von seinen weit ausgreifenden Seitenränden, Alae ethmoidales, und dem übergreifenden oberen Rande Alae minimae, begrenzt wird,oder eine geräumige Cavität, wenn nämlich die Nische sich durch Resorption nach hinten ausweitet. - Noch de nis, noch de sinus hebben een voorwand en dus is er by Quadrupeden ook geen ostium sphenoidale. De lamina transversalis is volgens hem een 'integrierender Bestandteil' van het zeef- en ploegbeen. 'Die Zugehörigkeit zum Siebbeine bekundet die Lamina transversalis dadurch,dass ihre dorsale

De gelijkenis van de uitgebreidheden met de jan. [illegible]
pa reeds eerder door GRIFFARD (l.c.) besproeg.
[illegible] ook op de nauw verbindig van [illegible]
ijk als uitgebreidheid met de vleugels van [illegible]. DUCK
ging echter verder door het opstellen van zyn homologie.

De voorstelling van DUCKY is door ben,die na hem literatuur hebben
geschreven,overgenomen (TOLDT, ZUCKERKANDL o.a.)

Het lykt echter gewenscht naar vraag nog eens nader te onderzoeken
en de volgende redenen.

1°. De verklaring van de uitgebreidheden en de [illegible]
[illegible] den elleen op,als de lamina [illegible]
[illegible] en zoo ook de schelven als [illegible]
den beschouwt.

Het staat echter vast,dat de corpora Bertini corpuscula nigra
een plaat,doch een ook aan de achterzyde gevolgen [illegible]
by sagium,die deze lagen.samenwelyk door [illegible]
geheen kruisen,vaak later daarmede vermengd,hoe de achter-
communand wordt gerecorboerd en de voor- en onderwand silicm bleven
blyven.

2° DUCKY had de voorstelling,dat by zoogdieren een echte uitgebreidheid
hoofd gevonden wordt,zooals by vleermuizen enz.
Hy drukt zich verder aldus uit (p.9?X:

'Auch bei den Säugetieren greift das hintere Ende der Regio
olfactoria in die Seitenwand ein,wie in alle erwähnten
Fällen, so dass eine Grenze festgelegte Seitenwand stent
vorkommen,oder es bildet vielmehr diese [illegible]
keinen Anhang der Riechhöhlen,sondern [illegible]
Wandung auf'. Het boven de [illegible]
deel der neusholte doet zich volgens hem als de voorste uit-
gebreidheid voor (p.oy).

Het is in echter by de dieren zoo, dat men [illegible]
hond achter het achterdeide van de achterste reukwolle geen [illegible]
type loopt meer aantreft (fig.50 a).
By andere dieren, b.v. by de fret (fig.51) vindt men achter [illegible]
de nobelp nog een ruime holte in het wigbeen.

Ook ZUCKERKANDL onderschrijdde deze beide veronstilende veranderingen,
waar hy zegt: (l.c. p.345):

'Bei Quadrumanen hat das Keilbein an der Bildung erheblicher
Theile [illegible]
[illegible]. Also [illegible] und dem Übergreifen [illegible]
Also allerdings, [illegible]
[illegible]
- Doch de mis, noch de sinus [illegible] een voorwaard en dus is er
by [illegible] [illegible]
[illegible] van
[illegible] [illegible]
[illegible] [illegible]
[illegible] [illegible]

Fläche von Anfang her die Haftfalten einiger Riechwülste inserieren lässt.
By de reductie van het zeefbeen by 'microsmatische' dieren, als het zich uit de 'Keilbeinnische' terugtrekt, verdwynen de verbindingen van de 'Reichwülste' met de lamina transversalis. Deze en een deel van de Haftplatte' blyven als wiggebeensschelp en sluiten de wiggebeensholte naar beneden en voor af. De spleet tusschen de lamina transversalis en 'Haftplatte' wordt tot ostium sphenoidale.

SIMON PAULLI[34] zegt echter:
Die Regio olfactoria bei den Säugetieren verlängert sich nach hinten in den Körper des vorderen Keilbeins hinein und bildet hier eine mehr oder minder tiefe Aushöhlung, die beim erwachsenen Säugetiere vom Siebbein ganz ausgefüllt wird'.

Tegenover ZUCKERKANDL betoogt hy:
'Wenn er aber schreibt: 'dass der Unterschied zwischen Keilbeinnische und der Keilbeinhöhle kein principieller, sondern bloss ein gradueller ist', dann macht er sich dabei einer Verwechslung eines Theils der Nasenhöhle mit einem pneumatischen Raume schuldig, denn die Keilbeinhöhle ZUCKERKANDL's ist ein echter pneumatischer Raum, welcher gar keinen Theil des Siebbeins begerbergt.'

Verder merkt hy nog op(p.155):
'ein hinterer Teil vom Siebbein ist immer frei, und hier wird das Fehlende durch das Stirnbein oder Praesphenoied supplirt'.

De Door DURSY bedoelde homologie kan na het in de vorige hoofdstukken weergegeven inzicht in de ontwikkeling by den mensch alleen gehandhaafd blyven, als kan worden aangetoond:
1o. dat by de dieren de lamina transversalis ook alleen een deel van een oorspronkelyk aan de achterzyde gesloten kapsel is;
2o. dat ook daar het voorste deel van het wiggebeen bestaat uit de beide samengesmolten deelen: achterste deelen van de neuskapsel ('regio olfactoria') en voorste deel van het verbeende basale kraakbeen.

Ter vergelyking met den toestand by den mensch is de kat zeer geschikt, daar dit dier eveneens een (secundair) gepneumatiseerd wiggebeen bezit.
Aan de sagittale snede van een volwassen kat (Fig.51) ziet men voor het massieve postsphenoied(5) het byna geheel gepneumati-

34) SIMON PAULLI. Über die Pneumacität des Schädels bei den Säugetieren. Morphol. Jahrb. XXVIII 1 p.151.

Verder merkt hij nog op(p.155):
'als binterer Teil von Stätten ist immer Erd,und hier sind
die Funde durch das Stürmen von Pferden zerstört'.

Ook door DUSSAUD bevestigd:
'Wenn er aber schreibt: 'dann der Untersatz zwischen Keil-
platte und der Keilstandfläche', so ist richtig,wenn
diese ein gemeißelter ist',denn auch er sah dabei einer Ver-
wechslung einer Platte der Kernfläche mit einer gemeißelten
Fläche schuldig,denn die Kolluvialschicht DUSSAUD's ist ab-
soluter Grundsatzlos Herz,seinem gut keinen Stein des Stein-
boden bedeutet.'

Ook door DUSSAUD bevestigd kan de feit in de oorsprongs-
ruimten weergegeven inzicht in de onderscheiding by een aantal si-
lexen geïsoleerd blyven,als kan worden aangetoond:
te.dat by de diepere de laatste transversalis ook alleen een deel
van een verplooiingsvlak aan de oostkerende opvolgen begrenst is:
'.dat ook daar het vorste deel van het oppervlakken bestaat uit de
Feste numerieuse deelen: aubierte laclen van de parietaal
('precie glenoïdal')en waarbe deel van het tuberosum begrenst
been.

Fläche von Anfang her die Natürlichen einiger Risswülste
innerlichen Teil.

<u>vorstandigen</u> van de 'Keilplatte' met de Festen Kernoberfläch-
Daze en sal daar van de Keilplatte' blyven als eigenlyk-
sobelp en sluiten de wiggebeenholte naar benoden en voor al.
De eglest tuscken de Lamina transversalis en 'Natplatte'
wordt tot ostium sphenoidale.

Die Regio olfactoria bei den Säugetieren verlängert sich
auch hinten in den Körper der vorderen Keilbein-Nische
bildet hier eine mehr oder minder tiefe Aushöhlung,die beim
erwachsenen Säugetiere von Dünnbein ganz ausgefüllt wird'.

zoerdo praesphenoïd (4).
Naar de neusholte toe zien we den [illegible] en neuskapsel door een dun beenkammetje [illegible] aangegeven.
Aldus wordt er een aanduiding van een 'opening' van de holte in het wiggebeen gevormd, waarin de achterste blinde punt van de achterste reukschelp (3) is gelegen.
Tusschen het genoemde beenkammetje in het begin van de holte en de aanhechting van de reukschelp is een ruimte, waarin het achterste deel van de schelp zich bevindt.
Deze ruimte is naar de paries respiratoria toe afgesloten door de lamina transversalis (2), waarvan men de doorsnede ziet.
Het is deze ruimte die men gelijk kan stellen met de holte binnen de concha Bertini. Het beenkammetje is een gedeeltelijk septum, gelijkstaande met een concha praesphenoïdeum septum volgens de indeeling van GOPE en SOMOSON.

Dat de holte in het wiggebeen zich, evenals by den mensch, eerst langzamerhand na de geboorte vormt, blykt uit de doorsneden van jonge stadia.

In fig.52 van een schedel tydens de wisseling der snytanden, is de pneumatisatie minder ver doorgedrongen, niet tot aan de grens tusschen prae- en postsphenoïd (6).
De aanhechting van de schelp (3) is even aangeduid (7).
De grens tusschen wiggebeen en neuskapsel is hier minderduidelyk, doordat er geen gedeeltelyk septum is gevormd.

By een nog jonger stadium (± 2 maanden oud) ziet men (fig.53 a) het reeds verbeende praesphenoïd zonder pneumatische holte.
Een dun bindweefselstrookje scheidt het praesphenoïd van de nog weinig verbeende krakbeenige neuskapsel.
Achter in de neuskapsel weer de kleine ruimte met de neusschelp.
In fig.53 b, een loupe-vergrooting van dezelfde doorsnede, zyn verbeend praesphenoïd (8), bindweefselstrookje, verbeenend krackbeen (9), achterste schelp (10) duidelyker zichtbaar.

Op de doorsnede van een pasgeboren katje, fig.54, is het wiggebeen eveneens ten deele verbeend (8), de neuskapsel (9) nog geheel kraakbeenig met allereerste begin van verbeening in het onderste deel van de lamina transversalis (2), zooals duidelyk blykt uit de vergrooting van deze streek in fig.55.

De aanhechting van de achterste schelp is nog getroffen (7).
Zenuwvezels, die zich van de reukzenuw (1), na doortreding door het achterste deel van de zeefplaat, achterwaarts ombuigen, gaan naar het slymvlies.
Tusschen het wiggebeen en de lamina transversalis is het ploegbeen getroffen.
Het dun bindweefselblaadje ligt tusschen wiggebeen en neuskapsel.

[illegible] de verbeening van de neuskapsel en het samensmelten met het [illegible] reeds [illegible] geschieden, terwyl by den mensch deze

beide processen na elkaar gebeuren, zal er een stadium zyn waarin men de verbeende neuskapsel met den naar achteren gesloten achtersten recessus nog van het veel eerder verbeende wiggebeen zal kunnen scheiden.

Na de versmelting begint eerst de pneumatisatie, die tot de vorming van een eigenlyke wiggebeensholte voert.
Geschiedt de pneumatisatie niet, zooals by den hond, dan bestaat toch het wiggebeen uit "eigenlyk" wiggebeen en het achterste deel van de neuskapsel, dat als 'nis' van het wiggebeen zich voordoet: Het zydelingsche deel van het voorvlak van het wiggebeen is dus niet sphenoied, doch neuskapsel.
De 'nis' is by den mensch tot holte in de concha Bertini geworden met een vry nauwe opening. De opening is daardoor ontstaan, dat
1o. het slymvlies, dat het uiteinde van de rudimentaire lamina transversalis bedekt, een naar boven gerichte plooi heeft gevormd;
2o. het bindweefsel van deze plooi van den beenkern in de lamina transversalis uit is verbeend, en
3o. in verbinding is gekomen met den zywand of rudimentaire schelp.
Men kan dus eigelyk niet spreken van een 'zich terugtrekken' van het reukapparaat.
De 'nis' is als sinus cupularis posterior even goed by de 'macrosmatische' dieren als by den mensch aanwezig.
De lamina transversalis reikt by den mensch niet verder naar voren dan de nis.
Wat by den mensch "wiggebeensholte' heet, is eigenlyke holte in het wiggebeen met sinus cupularis posterior; by de kat bleken de verhoudingen precies dezelfde te zyn.

Als men den sinus cupularis posterior van het chondrocranium, die tot holte in de concha Bertini wordt, als 'aanleg' van de wiggebeensholte' beschouwt, is er dus homologie van dezen aanleg met wat men kan noemen de pars retrocribrosa van de regio olfactoria der viervoetige dieren.

Dat het epitheel in den sinus cupularis posterior ook by den mensch in aanleg het reukepitheel-karakter heeft, zooals in het 1ste hoofdstuk werd opgemerkt (blz.15) en dat rudimenten van schelpvorming konden worden aangewezen (blz.12, fig.12a), steunt de opvatting, dat in den sinus cupularis de 'aanleg' van de wiggebeensholte als onderdeel van de regio olfactoria is te zien.

Hoe sterk de reductie van deze streek echter by den mensch is, blykt al in het stadium van het chondrocranium.
By de vergelyking van de verschillende doorsneden van menschelyke embryonen met die van een schapenembryo (Anatom.Laborat.) (fig.56 a en b), valt by het schaap de sterkere ontwikkeling van de schelpen en van de lamina transversalis op.

beide processen na elkaar gebeuren, zal er een stadium zijn waarin de verlengde cusbeginsel met den naar achteren gerichten buitenrichten reductie-deel van het veel eerder verbeende elementen zal kunnen scheiden.

In de verwantschap bevindt zeker de processustrabis, die ook in woning van een eigenlijke wiggebeensholte voert.
dienstheid de overeenkomst zoodat bij den kant, den bestaat toch het wiggebeen met 'eigenlijk' wiggebeen in het aanwezig zijn van de cuneiforme', dat als 'nis' van het eigebeen niet voorkomt. Het zphenoïdale deel van het voorlid van het wigbeen is dus niet sphenoïed, doch mesokaapaal.
De 'nis' is bij den mensen tot ruitje in de cuneus ventrali gevormd met een zeer nauwe opening. De opening is daarbij uitgaan, dat Io. het clivalus, dat het uitsteeksel van de rudimentaire transversalis bedekt, een naar boven gerichte plooi heeft gevormd;
Ic. het bindweefsel van deze plooi van den buikkant in de laminatransversalis uit is verbeend, en
Id. in verbinding is gekomen met den zwaard of rudimentaire zoneip.
Men kan dus eigenlijk niet spreken van een 'zich terugtrekken' van het reukkapsraat.
De 'nis' is als sinus cupularis posterior even kort bij de 'centrosmatische' dieren als bij den mensch aanwezig.
De laminatransversalis reikt bij den mensch niet verder naar voren dan de nis.
Wat bij den mensch "wiggebeenholte' heet, is eigenlijke holte in het wiggebeen met sinus cupularis posterior; bij de kat bleken de verhoudingen precies dezelfde te zijn.

Als men den sinus cupularis posterior van het chondrocranium, die tot holte in de concha Bertini wordt, als 'basaal' van de wiggebeenholte' beschouwt, is er dus homologie van deze gedeelte met wat men kan noemen de para-tectocribrosa van de reptiel- en der vleermuizen.

Dat het epitheel in den sinus cupularis posterior ook bij den mensch in aanleg het reukepithheel-karakter heeft, zooals in het labyrintduct wordt opgemerkt (fig.15) en dat rudimenten van schijfvormig kunnen worden aangetroffen (fig.12, fig.11a), stemt in overeenstemming, dat in den sinus cupularis de 'aanleg' van de wiggebeenholte als onderdeel van de regio olfactoria is te zien.

Hoe sterk de reductie van deze streek echter bij den mensch is, blijkt al in het stadium van het chondrocranium.
Bij de vergelijking van de verschillende doorsneden van menschenembryonen met die van een schapenembryo (Ameiurus,Lebiras.) (fig.5 a en b), valt bij het schuin de sterkere ontwikkeling van de schelpen en van de Jacobs transversalis op.

Als nu de wiggebeensholte van den mensch in aanleg een reeds zoo vroeg kenbaar belangryk onderdeel van den neus is, dat als holte in de concha Bertini een deel vormt van het wiggebeen van den volwassene, ook als verdere resorptie niet geschiedt, moet het ONTBREKEN VAN DEZE HOLTE wel een belangryke en vermoedelyk zeldzame ontwikkelingsstoornis zyn.
Toch zou volgens verschillende opgaven in de literatuur de holte niet zoo heel zelden afwezig zyn. By ZUCKERKANDL (l.c. p.359) vindt men:

> Neben der Verkümmerung ist auch der Defekt des Sinus sphenoidalis eine häufige Erscheinung, daher die Literatur über diese Varietät, bei welcher der Keilbeinkörper den Charakter eines Wirbelkörpers besitzt, eine umfangreiche ist.
> Von Vesals und Columbus' Zeiten bis in die neueste Zeit haben viele Anatomen auf dises Vorkommen aufmerksam gemacht.
> Bei Mangel dieser Höhle findet sich an der vorderen Wand des Keilbeinkörpers statt des Ostium sphenoidale ein Grübchen als Anfang der Höhlenbildung, und in dem Grübchen steckt ein flaschenförmiger Anhang der Nasenschleimhaut.'

GRÜNEWALD 35) gaf op, dat 'völlige Solidität des Knochens, also Defekt einer Höhle, gevonden wordt in 4%; Wertheim 36) in 1½ %; OPPIKOFER 37) in 2.6 % der gevallen.

GRÜNWALD merkte voorts op:

> 'nicht selten jedoch sieht man Asymmetrien von beträchtlicher Ausdehnung, deren extremer Grad schliesslich das gänzliche Fehlen der einen Höhle darstellt, so dass ein einziges, einseitiges Ostium in einen doppelseitigen, einheitlichen Hohlraum hineinführt (etwa ½ bis 1½ pCt. der Fälle).

Het kan wel niet anders of hier moeten vergissingen in het spel zyn, als men betrekkelyk zoo dikwyls heeft gemeend het ontbreken van een holte in het wiggebeen van den volwassene te kunnen vaststellen.

De holte zou toch alleen kunnen ontbreken by een nog verdere reductie van de regio olfactoria, waardoor ook de concha Bertini niet tot ontwikkeling zou zyn gekomen, of eenmaal ontwikkeld weer zou zyn verdwenen.
Dit is niet denkbaar zonder zeer belangryke ontwikkelingsstoornis.

By myn onderzoek van ruim 1000 geskeletteerde schedels ontbrak de holte geen enkele maal, evenmin by de ongeveer 100 schedels met

---

35) L.GRÜNWALD. Die Krankheiten der Mundhöhle, des Rachens und der Nase. Hünchen 1912, p.453.

36) EDMUND WERTHEIM. Beiträge zur Pathologie und Klinik der Erkrankungen der Nasenhöhlen. Arch.f.Laryngol.u.Rhinol. Bd.11 p.198.

37) EAST OPPIKOFER. Beiträge zur Pathologie und Klinik der normalen und pathologischen Anatomie der Nase und ihrer Nebenhöhlen. Arch.f. Lar.u.Rhinol. Bd.19 p.37.

weeke deelen, die nauwkeuriger konden worden onderzocht.
Intusschen waren er enkele exemplaren, waar men aanvankelyk den indruk van het ontbreken van een of beide holten kreeg, en eerst by nadere ontleding de holten werden gevonden.
Dit betrof schedels met geen resorptie of met slechts geringe pneumatisatie, die hetzy alleen van het laterale achterste of alleen van het laterale resorptievlak uit/ was gegaan by ver naar buiten gelegen concha Bertini.
De holte ligt dan geheel lateraal en, voor zoover door resorptie gevormd, in den processus orbitalis resp. wortel van het pterygoied of zelfs alleen in den processus orbitalis van het verhemeltebeen.
De opening kan geheel lateraal en sagittaal gesteld in den recessus spheno-ethmoidalis liggen.

Op een mediane doorsnede van den schedel vindt men een aldus gelegen holte niet, evenmin op een frontale snede als deze niet onmiddelyk achter den voorwand aan het wiggebeen is aangelegd.
By de gebruikelyke sectietechniek zal men haar meestal niet vinden: Dit verklaart de opgaven van WERTHEIM en OPPIKOFER, die sectiemateriaal onderzochten. Zooals men aan het in fig.57 afgebeelde praeparaat ziet, is er alle kans, dat klinisch een zóó gelegen holte gemakkelyk voor een zeefbeencel wordt gehouden.
De door ONODI (in 'die Nebenhöhlen der Nase ' fig.85, 97, 98) gegeven afbeeldingen van een praeparaat met slechts één holte is door de weergegeven sneevlakken m.i. niet overtuigend.

Als de resorptie van het wiggebeen resp. van de achter-, boven- en zywanden van de concha Bertini geheel uitblyft, zou men iets kunnen vinden als het door ZUCKERKANDL gehoemde 'Grübchen' met een 'flaschenförmigen darin steckenden Anhang der Nasenschleimhaut'.
Doch het 'Grübchen' zou de opening van de holte in de kapsel zyn, en in den 'Anhang' zou men een lumen moeten vinden .

Het ligt voor de hand, dat de opgaven van de oudste schryvers berusten op de voorstelling van het ontstaan van de wiggebeensholte alleen door uitstulping van het neusslymvlies. Men zal het 'Grübchen' hebben gevonden, omdat men het verwachtte.
Het is ook niet ondenkbaar, dat men de verhoudingen aan het afzonderlyke wiggebeen van kinderen eventueel met begin van resorptie zonder de by de maceratie veelal met het zeefbeen meegenomen wiggebeensschelpen op volwassenen heeft overgebracht.

Als GRUNWALD (l.c.) slechts één groote holte met slechts één opening heeft gevonden, is waarschynlyk de andere holte een op de besproken wyze lateraal gelegen en niet gevonden of niet als wiggebeensholte beschouwde holte met weinig of geen resorptie geweest.
Door het ongeresorbeerd blyven van het aan de holte ~~gelegende~~ aanliggende been aan één zyde heeft de andere gelegenheid gekregen tot zoo groote uitbreiding (zie Hoofdstuk V).

De zeer kleine holten worden in het door my onderzochte materiaal zoo goed als altyd lateraal gevonden.

Dit wordt daardoor verklaard, dat het deel van het wiggebeen, dat door het laterale achterste resorptievlak wordt geresorbeerd, mediaalwaarts begrensd door het kanaal van STERBERG resp. de bindweefselstrook tusschen praesphenoied en processus orbitalis, belangryk kleiner is dan het deel, dat zonder belemmering door het mediale vlak kan worden geresorbeerd.
Als derhalve de mediale resorptie alleen tot uiting komt, zal de kans op een zeer kleine holte minder groot zyn.
De kans om over het hoofd te worden gezien, is bovendien voor een mediaal gelegen kleine holte minder groot, doordat het meer mediaal geplaatste ostium meer in het oog valt.

Dat er aan één zyde twee wiggebeensholten zyn, een 'dubbele aanleg' dus, is om dezelfde reden zonder zeer belangryke ontwikkelingsstoornis onwaarschynlyk.
Wel kan schynbaar een verdubbeling van de holte tot stand komen, doordat een achterste zeefbeencel in belangryke mate het wiggebeen naast of boven de eigenlyke holte pneumatizeert.
Hierop werd ook reeds in Hoofdstuk V gewezen.
Over een dergelyken toestand sprak b.v. GRUNWALD (l.c. p.69) in deze bewoordingen:

'Auch im Keilbein komen Doppelhöhlen einer Seite dadurch zustande, dass Zellen des oberen Ganges neben der eigentlichen, dem recessus parasphenoidalis entstammenden Keilbeinhöhle das Sphenoid pneumatisieren.'

Deze holtevorming door zeefbeencellen in het wiggebeen wordt ook door GRUNWALD (l.c. p.93))'scheinbare doppelte Keilbeinhöhlenanlage' genoemd, hoewel hy overigens betoogt (l.c. p.71), dat voor de benaming van de byholten de topographische ligging beslist 'ohne Rücksicht auf ihre Genese oder Mündung'.

Als hy nu echter opmerkt (p.69):

'Dabei ist noch an die Möglichkeit einer primären Doppelbildung aus einem einzigen recessus prasphenoidalis (s. G.KILLIAN fig.34) zu denken'

wordt op geheel iste anders gedoeld.
GRUNWALD stelt de vorming van de wiggebeensholte aldus voor:
De achterste blindzak van het neusslymvlies ligt in den recessus parasphenoidalis, die een smalle spleet vormt tusschen den 'Basalwulst' na zyn differentiatie tot 'Ethmoidalwülste' en het septale deel van de basis.
Van deze spleet uit wordt het wiggebeen gepneumatizeerd en wel vanuit de 'primär stärkste Epithelvertiefung' die aan den achterrand van het laatste ethmoturbinale is gelegen.

'Da die (nach rückwärts) tiefste Stelle des trichterförmig zulaufenden rec.para-sphen. zugleich etwa oberhalb seines unteren Randes liegt, erfolgt hier die Anlage der Keilbeinhöhle. Ist die tiefste Stelle mehr spaltförmig, so kann auch oberes und unteres Ende zugleich sich vertiefen.'

Als hy nu echter opmerkt (p.69):

'Daarbij is het nooit om die Wijsheid alleen zelf gegaan, maar altijd ook om de Liefde tot de Wijsheid, om de Filosofie.'

dan is dat toch wel een heel vreemde manier om de Filosofie te definiëren.

Ook de verdere uiteenzetting van de hele tekst staat in het teken van de Filosofie, die als de Liefde tot de Wijsheid wordt gedefinieerd.

Dit is een zeer gebruikelijke manier om de Filosofie te definiëren, maar het is niet de enige.

Ook de verdere uiteenzetting van de hele tekst staat in het teken van de Filosofie, die als de Liefde tot de Wijsheid wordt gedefinieerd.

Dit is een zeer gebruikelijke manier om de Filosofie te definiëren, maar het is niet de enige.

De fig.34 by KILLIAN [38] waarnaar door G. verwezen werd, betreft een praeparaat van een embryo van 9 à 10 maanden met 2 openingen in den recessus, die beide door K. zyn beschouwd als openingen van een sinus sphenoidalis.

K. onderscheidde in den neus van menschelyke embryonen een systeem van 6 gleuven ('Hauptfurchen') met 6 schelpen ('Hauptmuscheln') die echter niet altyd alle zyn aan te toonen, doordat er vergroeiingen plaats hebben (en wel tusschen zyn 6de 'Hauptmuschel' en het mediale deel van de 'Seitenlamelle' er tegenover gelegen).
Terwyl hy de voorhoofds- en kaakholte in aanleg als uit de eerste hoofdvore ontstaan denkt, laat hy in overeenstemming met DURSY uitdrukkelyk (p.42) de wiggebeensholte uit het achterste deel der hoofdholte van de neus voortkomen.

> Hy merkt op, dat de sinus sphenoidalis in verhouding tot het omgevende kraakbeen klein is; het slymvlies bekleedt in den regel slechts een klein deel van de binnenzyde van de kraakbeenige kapsel. Hy vond echter ook gevallen, waarin een groo grooter deel, zelfs byna de heele ruimte binnen het kraakbeen met slymvlies bekleed is.

Deze opmerking staat blykbaar in verband met zyne meening, dat het kraakbeen 'conservativer in der Bewahrung der ursprünglichen Form zu sein' schynt, dan het slymvlies.
Hy maakt dan ook deze gevolgtrekking:

> 'Es machen sich demnach auch an dem hintersten Ende der Nasenhöhle Verwachtumsvorgänge bemerklich, welche zur Folge haben, dass sich die Keilbeinhöhlenschleimhaut aus den hintersten und untersten Abschnitten der Nasenkapsel immer mehr zurückzieht und immer grössere Gebilde der Bindegewebswucherung überlasst. Durch diese Rückbildungsvorgänge wurde der Sinus sphenoidalis überhaupt erst nach und nach von der Haupthöhle der Nase abgeschnürt -----'

De diepte van de embryonale wiggebeensholte hangt dan ook volgens hem daarvan af, hoe ver het vergroeien naar voren toe is voortgeschreden.
Het ondiepst vond hy de holte in een geval waar de 6de gleuf nog niet bereikt; het diepst in een praeparaat, waarby de 5de gleuf al overschreden was en hy in den bodem der holte de aanduiding van de plaats van de 6de gleuf meende te mogen zien. Hy vervolgt:

> Bleibt eine solche Bucht im Bereiche der fünften Hauptfurche bestehn, so kann dadurch eine zweite Keilbeinhöhle unterhalb der ersten zu Stande kommen.'
> Verschillen in hoogte van de ligging van de holte en van de opening zyn het gevolg van verschil in mate van de vergroeiing van onderen naar boven.

Aldus blykt, dat de vraag naar het bestaan van dubbelen aanleg

---

38) G.KILLIAN. Zur Anatomie der Nase menschlicher Embryonen. Arch.f.Laryngologie und Rhinologie Bd.III 1895 en BD.IV 1896.

van een stuma arbeveldalin.

K. ondervelde in den mens van verscheijde enbyvoren een myn van 5 glauven ('Heuvtwerchen') met 5 reiglen ('Ruyten-eben'; die eelter niet altyd alle zyn aan te tonen, doordat er verzwakingen plaats hebben (en wel tusschen zyn de 'Hoeveenveld' en 'Medtale deel van de 'Zeitenlamelle' er tegenover gelegen).
Terwyl hy de voorhoofde- en kaakholte in aanley als uit te voorige ontdaan denkt, laat hy in overeenstemming met DUBOIS nitdrukelyk (p.42) de wiggebeenholte uit het achterste deel der hoofdholte van de neus voortkomen.

Hy merkt op, dat de sinus sphenoidalis in verbinding tot het omgevende kraakbeen klein is; het alyvlies bekleedt in den regel slechts een klein deel van de binnenzyde van de kraakbeenige kapsel. Hy vond echter ook gevallen, waarin een grooter deel, zelfs byna de heele ruimte binnen het kraakbeen met alyvlies bekleed is.

Deze opmerking staat blykbaar in verband met zyne meening, dat het kraakbeen 'conservatiever in der Bewahrung der ursprünglichen Form zu sein' schynt, dan het alyvlies.

Hy maakt dan ook deze gevolgtrekking:

'Da nachen sich demnach auch an den hinteresten Ende der Nasenhöhle Verwachsungsvorgänge bemerklich, welche zur Folge haben, dass sich die Keilbeinhöhlenscheidewand aus den hinteresten und unteresten Abschnitten der Nasenkapsel immer mehr ausbildet und immer grössere Gebilde der Hindegewebsumformung überlaast. Durch diese Rückbildungsvorgänge wurde der Sinus sphenoidalis überhaupt erst nach und nach von der Hauptmasse der Nase abgeschnürt -----'

[illegible]

[illegible]

[illegible]

van principieel belang is voor de opvatting over de wyze van ontwikkeling der holte:
CHR.SCHMIDT [39] nam ook dubbelen aanleg waar. 1° By een embryo van 3 maanden zag hy aan het achtereinde van den neus aan één zyde twee uitstulpingen; de onderste aan de 2de, de bovenste aan de 3de 'Hauptfurche'.
Uit de bevindingen aan zyn overige praeparaten maakt hy de gevolgtrekking, dat de uitstulping voor de vorming van de wiggebeensholte zich 'direkt der hinteren Kuppe einer sich medianwärts umschlagenden 'Hauptfurche' anlegt'. Doordat de 'Umschlagstellen' van twee 'Hauptfurchen' uitstulpingen vormen, verkrygt men den dubbelen aanleg. Als dergelyke dubbele uitstulpingen later door uitgroeien ten deele confluëeren, verkrygt men 'gekammerte' holten.
SCHMIDT verklaart zich uitdrukkelyk tegen de uitzonderingspositie, die KILLIAN aan den aanleg van de wiggebeensholte toekent, door haar niet zooals de voorhoofds- en kaakholten uit een 'Hauptfurche' doch uit de hoofdruimte van den neus te laten ontstaan.
Volgens SCHMIDT ontstaat ook de wiggebeensholte uit een 'Hauptfurche'.
2° Hy meent zyn opvatting bevestigd te zien door een partieel septum aan de achterzyde van een zeer groote wiggebeensholte van een volwassene; volgens hem rest van een vroeger in tweeën gedeelde holte.

Tegenover deze afwykende meeningen valt het volgende op te merken:
1° Zonder ook hier nader in te gaan op de theorie van KILLIAN van de talryk aangelegde 'Hauptfurchen' by den mensch, moge toch worden vermeld, dat in de door my onderzochte praeparaten-reeks geen aanwyzingen konden worden gevonden voor het bestaan van 'Verwachstumsvorgänge' in de streek van aanleg der holte, noch aan het epitheel of het slymvlies, noch aan het kraakbeen.
In de ry van op elkaar volgende stadia van ontwikkeling ziet men alleen het ingroeien van het epitheel in het mesenchym.

2° Het lumen breidt zich uit terwyl de subepitheliale laag van het slymvlies ten opzichte van de dikte van het epitheel afneemt, ten deele stellig door aanvankelyk nog groei van het kraakbeen ten koste van het bindweefsel.
In de praeparaten van andere stadia zal daarom de kans grooter zyn, dat de holte binnen het slymvlies een belangryker deel van de ruimte binnen het kraakbeen inneemt. En inderdaad zyn de figg. f en 29 van KILLIAN met kleinere holte afbeeldingen van embryonen van 4 en 6 maanden, terwyl de grootere holten van figg. 33 en 31 by embryonen van 7 maanden behooren.

3° De wyze waarop de ingang van de holte binnen de cupula posterior

---

39) CHR.SCHMIDT. Zur Corrosionsanatomie der Nase des Menschen im fötalen und erwachsenen Zustande. Zeitschr.f.Ohrenheilk. Bd.75 p.324

ziek verhaald. Het was erbij dat men
worde den 'Immersant-overgange' als door KILLIAN
De hoste zelf wordt direkt gevonden, door
der bemaid door het ingroeien van de neergroeide boven het
van de oriuntieve oberen met vorming van een lumen transversum.
5° Uit de hier boven beschreven ontwikkeling kan voor de embryo-
deeling van de wijgebeenholten een geheel andere verklaring
geven worden dan SCHMIDT voor zijn preparaat geeft.
5° Voor het onderzoek van de embryonale verhoudingen van
ruimte lijkt de door hem gebruikte correctiemethode van
preparaten weinig geschikt en door onvermijdelijke
een bron van fouten voor het weergeven van de details in
Terug door microscopisch onderzoek, liefst aan coupes,
mocht met reconstructie, zal men de verhoudingen van
holten of uitstulpingen ten opzichte van de
Van het preparaat van KILLIAN zou men ook dergelijk
Er moge op deze plaats opgemerkt worden, dat een
van de hoste achter in de kraalbeenkanaal als van Fig. 10
een dubbele aanleg kanworden beschouwd. Het zou achter
zijn, dat een afgietsel van het gedeelte
stulpingen zou vertonen als in het geval van SCHMIDT.

6° Een dubbele aanleg moet beteekenen een dubbele chorda
een verdubbeling dus van het achterste van de
dubbeling van het achterste deel van de
Het is onduidelijk, dat een dergelijke
anomalie betrekkelijk zoo veelvuldig zou voorkomen en
belangrijke anomaliën zou opleveren.
Men moet toch de vraag stellen, hoe de verdere
de embryonen van SCHMIDT en KILLIAN zou moeten
er een dubbele chorda bestaat? Een
een dubbele kapsel kan ik in de literatuur niet
het ondersochte materiaal.

In dun dubbele aanleg van de holte zeer
den als steeds plaatselijke van lang niet
zijn.
Als echter, uit het vinden van een dubbele
tot een overgrokelijk dubbelen aanleg met
beide holten, is dat op grond van het

spoor hebben gebrachtals in één van de onderzochte schedels van volwassenen door my werden gevonden (fig.58), met name als zy eenzydig voorkomen.
Aan de linkerzyde werd onder de normale opening een tweede gevonden.
Op een overeenkomstige plaats bestond echter in den voorwand van de rechter holte een complex van drie kleine openingetjes, zonder twyfel ter doortreding van vaten.
Het is zeer waarschynlyk, dat ook de tweede opening aan de linkerzyde niet anders is dan een plaats voorhet doortreden van een of meer vaten; die hier geheel den indruk geeft van een dubbele opening van de holte.

EENIGE OPMERKINGEN OVER DE NOMENCLATUUR.

1° De benaming concha Bertini voor het beenige skeletstukje, dat het kraakbeen rondom den aanleg van de holte vervangt, is weinig geschikt den indruk te geven van een ook aan de achterzyde gesloten kapsel.

> BERTIN zegt zelf: 'J'apelle ces deux os'cornets sphénoidaux', pour me conformer au language des anatomistes qui ont appelé cornets du nez certaines parties de l'ethmoïde avec lesquelles les os que je décris ont de la ressemblance,' (l.c. p.298)

De naam geldt wat den vorm betreft, alleen voor den tyd, waarin na de resorptie van een groot deel van de wanden de overblyvende onder- en voorwand nog van het wiggebeen, waarmee zy vergroeien, onderscheiden kunnen worden.
De meer indifferente benaming 'ossiculum' verdient daarom de voorkeur.
Nog beter zou het zyn te spreken van een 'capsula' met behoud van den historischen naam van BERTIN. Men zou daaraan kunnen toevoegen prae- of parasphenoidalis om de ligging in den recessus parasphenoidalis ten opzichte van het oorspronkelyke wiggebeen te doen uitkomen.

Men kan ook de verhoudingen van de ontwikkeling doen uitkomen door de toevoeging cupularis (posterior), want de beenige kapsel vervangt het kraakbeen van de cupula nasi (posterior), zooals de thans gebruikelyke benaming luidt voor het gesloten achterste deel van de neuskapsel in het chondrocranium.

2° In het wiggebeen van de gebruikelyke anatomische beschryving naar den toestand by den volwassene kan men zoo ook de voorste zydelingsche deelen van het corpus ossis sphenoidei onderscheiden als pars capsularis of cupularis of nasalis.

3° De holte kan men noemen sinus cupularis (posterior) in het kraakbeen-stadium; vervolgens sinus capsularis in het stadium van de volontwikkelde beenige kapsel.
Omtrent de benaming van byholten van den neus staan twee meeningen tegenover elkaar, die men als anatomische en klinische zou kunnen

spoor hebben gebracht is één van de ondergaande schedels met
verwaarloosd deel of zwakte gevonde. (fig.30), met name als sy ste-
zydig voorkomen.
Aan de linkerzyde word onder de normale overlap een tweede gaten-
dan.
De een overeenkomstige plaats bestond zelfer in dat vervoel van
de rechter helfte een complex van zeer kleine openingetje, terwyl
twyfel ter doorbreeding van vaten.
Het is zeer waarschynlyk, dat ook de tweede oorsprong van de linker-
maar vaten; die hier gelegen den indruk geeft van een zuiver ge-
ning van de helfte.

EENIGE OPMERKINGEN OVER DE MORPHOGENESE.

De bovenste concha begint het eerste skeletachtig, als een
structuur zonder dan meteel van de hoofd vormgeg. In schakel ge-
meldt den indruk te geven van een van de embryonale gevalen
kapsel.
SCHULTZ zegt zelf: 'J'ai omis ces deux schémas embryonaux,
pour ne conformer au langage des anatomistes qui ne
connais du mes certaines parties de l'embryon avec lesquelles les
ou que je décris ont de la ressemblance.' (l.c. p.259)
Ik kan geloof van den vorm zeggen, alleen voor dat hyl,
na de insnoering van een diepe dwyl van de wanden de vorming-
maken- en wasdom mog van het wiggebeen, namelyk in verschil.
embryonaal kunnen worden.
De zeer indifferente benaming 'meatulum' verdient daarom de voor-
keur.
Wy beter zou het zyn te spreken van een 'cymula' met behoud van
den diatorimdom naam van ETHMOID. Dan zou diverse benaming
gram- of pneumoroGedit en de lijding in een meerdere gemeen-
schatte een opzichte van het corporonelyke wiggebeen te doen uit-
komen.

Men kan ook de verbindingen van de ontwikkelde neus uitmaken door
de tenovering ophyrig (peneration), want de benaming be-
vondt het praaksem van de cymula meat (centrator). Zoals de term
gebruikelyke benaming luidt voor het gedeelte ontstaat dat van
de neuskapsel in het chondrocranium.

3e In het wiggebeen van de gebruikelyke anatomische benaming
maar den toevoegend by den volwassene kan men ook de namen
cyclinyzone deelen van het corpus sedia sphenoidal onderscheiden
als pars cavularis of cuplaris of masalis.

4e De hulle kan men nogen pijnr superior (posterior) in het kraak-
begrenzing; verzichne pijnr superior is het skeletje van de
verbindelijke basilar interl.
Zulke is bepaald van den neus staan twee meningen

onderscheiden.
De eene wil zooveel mogelyk rekening houden met genetische en vergelykend-anatomische gezichtspunten.
Homologizeering van pneumatische neus-byholten mag b.v. volgens SEYDEL alleen geschieden op grond van de ligging van de ingangsopening en niet op grond van de ligging van de holte in een homoloog skeletdeel.
GRUNWALD (l.c.) wil daarentegen alleen met de topografie rekening houden. Hy spreekt dan van een'eigenlyke' wiggebeensholte ter onderscheiding van holten in het wiggebeen ontstaan door pneumatisatie van zeefbeencellen uit.
Van een anatomisch standpunt uit zou het voorkeur verdienen voor de holte die van den sinus cupularis (posterior) uit den schedel pneumatizeert de benaming sinus cupularis posterior ook voor den toestand by volwassenen te behouden. Het secundaire karakter van de pneumatisatie van den schedel tegenover den primairen aanleg van de holte in het chondrocranium komt, een opmerking van Prof. BOLK volgend, goed tot zyn recht, als men een'neo-sinus' onderscheidt van een'palaeo-sinus'. Beide tesamen vormen de holte van den volwassen schedel.

.

HOOFDSTUK VII.

REMMING VAN DE PNEUMATISATIE DOOR PATHOLOGISCHE OORZAKEN. SPONTANE DEHISCENTIES.

De kennis van het pneumatisatieproces is uit ziektekundig en ziekteontleedkundig oogpunt niet zonder belang.
Er werd gezien, dat het pneumatizeerende slymvlies zich onderscheidde 1° door grootere dikte van het subepitheliale weefsel en 2° door een groot aantal in het been indringende weefselspruiten en meer vaatverbindingen met de holten in het been en door het been heen. Daaruit volgt 1°, dat stellig by kinderen en ook nog by betrekkelyk jonge volwassenen, zelfs by ouderen in het geval van vertraagde resorptie (in het algemeen by kleine holten), 'verdikt' slymvlies niet beteekent 'ontstoken' slymvlies, als dit slechts door macroscopisch onderzoek is vastgesteld.
2° moet men in aanmerking nemen, dat op de plaatsen waar de pneumatisatie nog actief is, de diepste ('periostale') laag aan het been vast blyft zitten by pogingen om , in vivo zoowel als post mortem, het slymvlies te verwyderen (fig.35 a en b). Macroscopisch verkrygt men by het afscheuren van het slymvlies toch een vry glad oppervlak, zodat het blyven zitten van een belangryk deel niet wordt opgemerkt.
Zelfs microscopisch onderzoek van het weggenomen deel van het slymvliesszal dan onvolledig zyn. Met name om te zien of een ontsteking het been heeft aangetast of er doorheen is gegaan, is onderzoek van het slymvlies met het aanliggende been tegelyk verwyderd, noodig.
Het niet pneumatizeerende slymvlies daarentegen laat zeer gemaklyk los, zelfs zoozeer, dat het by het uitzagen van deelen van den wand veelal lastig te vermyden is het slymvlies geheel los te maken, waardoor microscopisch onderzoek van de belangryke overgangszone slymvlies - been bemoeilykt wordt.

De talryke weefselspruiten en vaatverbindingen van het pneumatizeerende slymvlies met het aanliggende been en daar doorheen, kunnen den overgang van slymvliesontsteking op het been en verder vergemakkelyken.

In den onderzocht geval by een kind van 9 jaar van thrombose van den sinus cavernosus by ontsteking van het slymvlies van de wiggebeensholten, bleek de overgang langs deze wegen te zyn geschied: Van zweren in het slymvlies uit, ziet men leucocythen-infiltraten langs vaatvoerende weefselspruiten het been indringen en de spongiosa bereiken. Vandaar kan men den weg vervolgen langs kleine vaatverbindingen naar de hersenvliezen en den sinus cavernosus (fig.59).

REMMING VAN DE PNEUMATISATIE DOOR PATHOLOGISCHE OORZAKEN.

Voor den normalen loop van de pneumatisatie bleek noodig te zyn een bepaalde toestand van het slymvlies en van het te resorbeeren

SPANNINGSDIELECTRICITEIT.

De kennis van het pneumatisch proces is uit elektrokunde en elektrotechniek overgenomen.

Er werd gesteld, dat het pneumatiseerende glycyliden zich onderscheidde de 1c door grootere dikte van het eudoplithelia weerstand en de 1c door grootere dikte van het eudoplithelia weerstand en de 1c door grootere dikte van het eudoplithelia weerstand en

skelet.
In Hoofdstuk V (blz.60) werden tegenover elkaar gesteld variatie's in den toestand van slymvlies en skelet, die tot nog als physiologische variatie's te beschouwen afwykingen van de 'ideale' holte voerden, tegenover pathologische wyzigingen door pathologische oorzaken.
Hierover kan niet veel gezegd worden, omdat nader onderzoek ontbreekt.
Er kunnen slechts enkele gezichtspunten worden aangegeven.

Voor wat betreft het slymvlies: alle ontstekingen, die in de diepere lagen van het slymvlies aangrypen, zullen instaat zyn het resorbeerend vermogen tydelyk of blyvend te verminderen resp. te vernietigen op dergelyke wyze als dit door WITTMAACK (i.c.) voor het mastoied is aangegeven. Hoe vroeger een dergelyk proces aangrypt, des te sterker zal het zich kunnen uiten. De'remming' van de resorptie zal plaatselyk en algemeen kunnen zyn.

Men kan zich voorts voorstellen, dat, terwyl de resorptie geremd wordt, de appositie resp. verdichting van het been, die aan de resorptie voorafgaat, blijft voortgaan. Dan zal men zoogen. 'sclerotisch' been rondom klein gebleven holten kunnen verkrygen.

By één vroeg-aangrypend ontstekingsproces is het optreden van kleine byholten met 'sclerotische' dikke wanden bekend, nl. by de ozaena (zie o.a. HOPMAN,[40]), ELMIGER [41]), HAIKE [42]). Zonder een bizonder beenproces te behoeven aan te nemen, zou dus het optreden van kleine holten by ozaena tot de aandoening van het slymvlies alleen kunnen worden teruggebracht ten voordeele der opvatting, dat deze ziekte van infectieuzen oorsprong is. HOPMAN meent weliswaar, dat ontsteking niet oorzaak van het kleinblijven is, omdat hy ook andere 'Hemmungsbildungen' vond (verkorting van het ploegbeen). Hy merkt op, dat ook niet alle byholten kleiner blyven. Dit kan het gevolg zyn van plaatselyke verschillen in de hevigheid van de ontsteking en van den verschillenden graad van ontwikkeling der holten als de remmende werking van het ontstekingsproces zich doet gelden.
Dat men by het onderzoek van de kleine byholten soms geen teekenen van ontsteking vindt, behoeft niet te verwonderen, omdat het proces, dat de remming veroorzaakte, al lang terug kan liggen,

---

40) HOPMAN.'Bemerkenswerte Eigentümlichkeiten eines Ozänagesichtsschädels.' Zeitschr.f.Ohrenheilkunde Bd.75 p.16.

41) ELMIGER. Hauptergebnisse der Baseler Ozäna-Schuluntersuchung. Ref. Zeitschr.f.Ohrenk. Bd.77 p.61.

42) HAIKE. Die Entwicklungsstörungen der Nasennebenhöhlen bei Ozäna. Passow's Beiträge. Bd.V 1912 p.301.

En het zal niet gemakkelijk zyn een onderscheid te maken tusschen het slymvlies, dat dun, 'atrophisch' geworden is by het normale uitgeput zyn van het resorbeerend vermogen, en een slymvlies, dat veranderd is door een ontsteking, die lang geleden heeft aangegrepen.
HAIKE daarentegen betoogde op grond van klinisch onderzoek, dat de ozaena reeds vroeg de holten van kinderen aantast en dat het kleiner blyven een gevolg is van een verandering in het resorbeerend vermogen van het slymvlies.

Voor wat betreft den toestand van het skelet, dat door resorptie gepneumatizeerd moet worden:
Alle aandoeningen, ook 'constitutie-anomaliën, die in staat zyn belemmerend te werken buiten de grenzen van de physiologische variatie's,
1° op de omzetting van kraakbeen in been,
2° op de aaneensluiting van oorspronkelyk door bindweefsel gescheiden onderdeelen van het skelet,
3° op de vorming van meer compact been aan de naar de holte toegekeerde zyde van de spongiosa,
zullen zich kunnen doen gelden door afwyking in de holten.

Er moge ook hierby op althans één aandoening worden gewezen, die volgens de literatuuropgaven steeds gepaard gaat met kleinblyven van (voorhoofds-) en wiggebeensholten, de dysostosis cleido-cranialis (- digitalis). Literatuur o.a. by LA CHAPELLE 43). Het is wel zeer waarschynlyk, dat de stoornis in de beenige vereeniging van verschillende skelet-onderdeelen van den schedel hier een belangryke rol speelt, naast misschien stoornis in het sub 3 genoemde proces.

Waarschynlyk heeft ook in den schedel van een volwassene van fig: 48, waar de verbeening van het spheno-occipitale grensvlak nog geheel is uitgebleven, een belangryke stoornis in de skeletontwikkeling, het kleinblyven van de holte en lystvorming begunstigd.

Het is wel duidelyk, dat men, als men afwykingen in de holte vindt, in zeer vele, misschien de meeste, gevallen voorloopig niet zal kunnen onderkennen of nog physiologische variatie's of pathologische omstandigheden de afwyking hebben veroorzaakt.
Dat zal misschien later mogelyk zyn als ons de invloed van allerlei pathologische processen op de pneumatisatie beter bekend is.
Vermoedelyk zal dan blyken, dat een deel van de van de 'ideale' afwykende configuratie's van de wiggebeensholte niet meer als 'variatie's', doch als door ziekte veroorzaakt tot de pathologische anatomie zullen moeten worden gerekend.

---

43) E.H.LA CHAPELLE. Dysostose cleidocranienne héréditaire. Diss. Leiden p.39.

beroend vermogen van het zijnzijn.

Voor wat betreft den draagwijdte van het skelet, dat door [illegible]
gepneumatiseerd moet worden:
Alle aandoeningen, ook 'constitutie-anomalieën', die in staat zijn
[illegible]
'variatie's,
1° op de ontsetting van kraakbeen in been,
2° op de samenvalutting van corpusculaire [illegible]
schieden onderdeelen van het skelet,
3° op de vorming van meer ossaal been aan de naar de huid toe-
gekeerde zijde van de spongiosa,
zullen zich kunnen doen gelden door afwijking in de uitleg.

Te oppe met dierpy op ailhaus dit mandrenting ervoor [illegible].
volgens de literatuurgegevens steeds gevonden [illegible]
van (verschorfde-) en misgebeenheiden, de [illegible]
zijn (- ligt-alia). Literatuur o.a. bij [illegible]
zaar waarschijnlijk, dat de afwijkig in de [illegible]
verschijnende skelet-onderdelen van den schedel [illegible]
rijke rol speelt, waarbij allerlei afwijkingen in het [illegible]
proces.

Waarschijnlijk beeft ook in den schedel van een volwassene [illegible]
40, naar de verbinding van het sphaeno-occipitale synchondrose [illegible]
doet te stoppelven, een belangrijke afwijking in de [illegible]
ling, met kleinblijven van de delte en lymphoide [illegible].

Het is wel duidelijk, dat een, zij een afwijken in de beide stuk-
in zeer vele, standen de zaaken. Gevallen waarbij als
kunnen onderscheiden of nog physiologische variatie's of pathologische
omstandigheden de afwijking hebben veroorzaakt.
Het zal standen laten mogelijk zijn als ons de invloed van zijn-
lei pathologische processen op de pneumatisatie beter bekend is.
Voorshands zal dan blijven, dat een leed van is van de 'ziekte'
afwijkende configuratie's van de afgebeeldheid niet meer als
'variatie's', doch als door ziekte veroorzaakt tot de [illegible]
anatomie zullen moeten worden gerekend.

[illegible] T.H.I.M. DUKSTRA. Dyspnoea [illegible]
Diss. Leiden 1932.

De verhoudingen worden nog daardoor gecompliceerd, dat men zelden te doen zal hebben met ziekteprocessen, die òf aan het slymvlies òf aan het been of kraakbeen aangrypen. Slymvlies en skelet van de holtewanden vormen toch een biologische eenheid en dus zullen aandoeningen van het eene weefsel niet zonder invloed kunnen blyven op den toestand van het andere.

Een enkele opmerking moge hier nog gemaakt worden over de functie van steun voor de carotis, die COPE (Hoofdstuk V) aan verschillende lysten en tusschenschotten in de holte wil toekennen.
Hieromtrent kon door het eigen onderzoek volkomen toegestemd worden de meening van CONGDON, volgens welke te vaak groote holten geheel zonder dergelyke steunende elementen gevonden worden, dan dat COPE's veronderstelling juist zou kunnen zyn.
En als nu nog mocht blyken, dat althans een deel van de vorming van lysten enz. berust op pathologische omstandigheden, is deze hypothese nog minder houdbaar.

Spontane dehiscentie's in de wanden zyn door verschillende schryvers gevonden.

Een deel van de bevindingen, met name van die by geskeletteerde schedels kan waarschynlyk verklaard worden door vaatdoortredingen als by de dubbele opening in het hierboven (Hoofdstuk VI) beschreven praeparaat (fig.58).

Voor een ander deel is het ontstaan eenigszins begrypelyk aan de grens van aanhechting van hetgeen na de resorptie van de beenige capsula cupularis overblyft aan onder- en voorwand en by de aanhechting van den prodessus orbitalis van het verhemeltebeen of van het zeefbeen.

Daar waar de wanden van de holte door resorptie uit massief been ontstaan, zyn spontane dehiscentie's zonder pathologische oorzaken minder goed denkbaar, als men de ouderdomsatrophie van het been als tot deze oorzaken behoorend mag rekenen.
De beenresorptie bleek halt te maken voor de tabula vitrea. De ouderdomsatrophie kan de dunne beenlaag van de tabula vitrea doen verdwynen.
Dan moet nog het slymvlies tegen weeke deelen liggen.
Een niet-pathologisch proces, dat tot een doorbreken van die beide weefsellagen zou voeren, is zeer onwaarschynlyk.
OPPIKOFER (l.c.) vond by een onderzoek van 190 lyken 6 maal den wand tusschen beide holten doorbroken.
Een doorbraak van de beide na verdwynen van het been tegenelkaar liggende slymvliezen moet door ontsteking zyn ontstaan. Of misschien kan een trauma,nml. hard snuiten, zooals door KILLIAN [44])

---

44) G,KILLIAN. Über communicirende Stirnhöhlen. 4 Versammlung des Vereins süddeutscher Laryngologen. Heidelberg 1897.

van op den toestand van het andere.

verondersteld werd als oorzaak van soortgelyke bevindingen by de voorhoofdsholten, de afwykingen hebben veroorzaakt.

Ook voor de verklaring van defecten van de wanden by den nervus opticus (ONODI l.c.) moet allereerst aan pathologische oorzaken gedacht worden.

Voor één defect op een typische plaats soms voorkomend, moet misschien een uitzondering gemaakt worden.

Dit is de reeds door STERNBERG vermelde soms ook aan den volwassen schedel overblyvende bovenste opening van den canalis cranio-pharyngeus lateralis (zie Hoofdstuk III p.26).
Zy voert onmiddelyk in den wiggebeensholte, als de pneumatisatie het kanaal heeft overschreden.
Met name zal deze opening, die in den regel by volwassenen nauw is, tot een defect worden, als ouderdomsatrophie zich aan de randen heeft doen gelden, zooals STERNBERG opgeeft.

In de door my onderzochte schedels werd een dergelyk defect eenige keeren gevonden, ook by schedels, die overigens geen verschynselen van ouderdomsatrophie vertoonden.
Het lykt niet onmogelyk, dat STERNBERG's waarneming berustte op gevallen, die toevallig eerst op hoogen leeftyd onderzocht konden worden en dat er dus geen secundaire atrophie in het spel behoeft te zyn.

In de beide gevallen van A,W,MEYER van divertikel van het slymvlies van de wiggebeensholte, die door een defect van den wand in de subdurale ruimte uitkwam, heeft men blykens de beschryving met het uiteinde van het kanaal te doen.

Het eene geval betrof een man van 24 jaar. Ongeveer in het midden van het ventrale (voorste) deel van den zywand van de rechterholte onmiddelyk onder het dak, was een ovale opening, byna horizontaal gelegen. Een 6 mM. lang diverticulum van de bekleeding van de holte ging door de opening naar de subdurale ruimte.
De wand van het divertikel was zeer dun, en geheel vry van den rand van het defect. Het liep naar voor-boven in een driehoekige ruimte, gevormd door den oogzenuw, de carotis en de ombuiging van de dura.
De dura rondom de basis van het divertikel was in aanraking met de buitenzyde van den beenrand van het defect.
Aan de basis van den achtersten wortel van den kleinen vleugel vond hy aan de linkerzyde een deuk. Die achterste wortel ontbrak rechts.

Het tweede praeparaat was afkomstig van een man van 30 jaar.

---

45) A,W.MEYER. Sinister unrecorded anomalies of the sphenoid. Annals Annals of Otology, Rhinology and Laryngology. Vol.XXIV 1915 p.257.

Het *tweede* proefwerk was al[illegible] van een week van 36 jaar.

De voorste helft van den zywand der linker holte had hier een defect in ligging en aard gelykend op het vorige.
De beenrand puilde naar buiten iets uit. Het Y m.M. lange divertikel lag over de durabekleeding van opticus en oculomotorius. Op dezelfde plaats als het defect in den wand derlinker holte was ook hier rechts een deuk, die door den achtersten wortel van den kleinen vleugel werd gedekt en ten deele door een beenige verbinding van den voorsten naar den middelsten en achtersten processus clinoideus.
Links was er een dergelyke verbinding alleen tusschen den achtersten en middelsten processus.
De hersenen waren in beide gevallen reeds verwyderd;het leek echter waarschynlyk,dat de arachnoidea de opening had afgesloten.
De schryver zegt: 'that the increased intrasphenoidal air pressure associated with such occasional phenomena as sneezing, coughing or forcible and obstructed aspirations of any character could be responsible for local atrophy of the bony wall and the overlying dura seems decidedly unlikely, although the form of one of the defects seems to suggest that their form was modified by these things.'
t deze laatste opmerking betreft: wellicht niet het defect in het een,doch wel een verder uitpuilen van het slymvlies der holtekan or drukverhooging wel zyn bevorderd.
MEYER meent,dat de afwezigheid van den achtersten wortel meer voor moet komen,omdat hy hem in 2 van 8 schedels vond.
LE DOUBLE[46]) vermeldt 2 eigen gevallen en nog één van CARLIER (Thèse de Paris 1882) van ontbreken of onvolledig zyn van den pyler.
Na een vergelykend anatomische beschouwing maakt hy de gevolgtrekking: 'L'anomalie humaine dont il s'agit est une anomalie reversive, mais qui nous reporte bien au delà des Simiens.
n 'deuk',zooals die door MEYER aan de andere zyde als waar het defect s,werd beschreven,kan men veelal vinden als laatste aanduiding van de aats van uitmonding van het kanaal.
t divertikel is eveneens slechts de overdryving van den veel voorkomenn toestand van een kleine inzinking van het slymvlies op de plaats n het kanaal,als de pneumatisatie deze streek overschreden heeft.

t ontbreken van den achtersten wortel van den kleinen vleugel moet rusten òfop een afwyking reeds in het chondrocranium òf in onlledige verbeening.
t is begrypelyk dat het ontbreken van de beenvorming op deze plaats k het sluiten van het kanaal heeft vertraagd of belet.

trekkelyk wyde openingen van het zydelingsche kanaal zullen weliswaaar t meest opvallen en overgang v n ontsteking langs dezen weg zal gemakker herkend worden,omdat zy reeds by macroscopisch onderzoek gevonn kan worden.

or de kliniek is het echter niet minder van belang er rekening e te houden, dat in een belangtyk aantal van de gevallen gedurende

---

) LE DOUBLE. Traité des variations des os du crâne. Paris 1903 blz.269.

by these things.'

geruimen tyd van het leven het weefsel in het kanaal een verbinding vormt tusschen het slymvlies van de wiggebeensholte en den schedelinhoud.
Zelfs reeds voordat de pneumatisatie het kanaal bereikt heeft is er die verbinding.
Tenslotte zal het stellig van beteekenis zyn, dat nog voordat het wiggebeen secundair gepneumatiseerd wordt, langs den weefselstrook in het ali-praesphenoidale grensvlak een overgang van een ontsteking van het dak van de neuskeelholte naar de hersenvliezen mogelyk is.
In de gevallen, waarin een ali-praesphenoidaal tusschenschot is gevormd, zal men vooral moeten rekenen met het nog bestaan van het kanaal.
Als de pneumatisatie zulk een septum juist bereikt heeft, zal het kanaal geopend zyn en de bindweefselstrook op den scherpen hoek van het tusschenschot als het ware vry in de holte liggen.
Het weefsel in het kanaal of de gebleven bovenste opening brengt de wiggebeensholte in verbinding met de weefsels in en by de fissura orbitalis superior: nn.ophthalmicus, oculomotorius, trochlearis; vena ophthalmica; hersenvliezen, sinus cavernosus; tenslotte ook met den n.opticus. De ligging van de bovenste opening kan iets verschillen. Als zy wat ver naar voren by den voorsten pyler van de ala parva ligt, komt zy zeer dicht by de onderzyde van den oogzenuw. (fig.28 a).
Dit kan van belang zyn by het ontstaan van 'rhinogene' neuritis retrobulbaris.

Zeer waarschynlyk berust een goed deel van het gevaar verbonden aan het verwyderen van het slymvlies van de wiggebeensholte en het 'krabben' aan de wanden, op de hier beschreven verhoudingen.
Er moge nog opgemerkt worden, dat men een ali-praesphenoidaal tusschenschot na operatief openleggen van de holte kan zien.
Misschien zal men by voorzichtig sondeeren een grootere bovenste opening van de holte uit kunnen vinden; en zelfs door de normale opening heen in sommige gevallen het tusschenschot door sondeering kunnen vaststellen.
Op 'axiale' Röntgenphoto's (b.v.die door den geopenden mond volgens de methode van TSCHEBULL [47]); zeer fraai ook op kleine films in den mond en tegen het dak van den nasopharynx) kan eveneens de aanwezigheid van zulk een tusschenschot worden vastgesteld.
Tenslotte heeft de aanwezigheid van dit septum de beteekenis, dat de pneumatisatie door de wiggebeensholte tot in het alisphenoied is doorgedrongen.
Als dit zydelingsche deel van de holte bovendien een zekere uitgebreidheid heeft lateraalwaarts en omhoog, is men vrywel zeker, dat niet een zeefbeencel in belangryke mate het wiggebeen aan die zyde inneemt en dat dus een mogelyke verwikkeling niet door het zeefbeen geschiedt.

47) H.TSCHEBULL. Fortschr.auf d.Geb.der Röntgenstr.Bd.XXVIII H 3 1921.

HOOFDSTUK VIII.

DE ONTWIKKELING VAN DE WIGGEBEENSHOLTE ALS PROTOTYPE VAN DE PNEUMATISATIE VAN DEN SCHEDEL VAN DE NEUSHOLTE UIT.

De wiggebeensholte bleek voor het onderzoek van de pneumatisatie van den neus uit vooral daarom zeer geschikt, omdat de verhoudingen er betrekkelyk weinig verwikkeld zyn.
Het aandeel van de ethmoidaalstreek in de uitholling van het wiggebeen is toch vry gemaklyk te onderscheiden.
Dit is in het geval van de vorming der voorhoofdsholte veel moeilyker.
De toestand by de kaakholte wordt zeer ingewikkeld door de weinig eenvoudige verhoudingen aan den zywand van den neus.
Het meest ingewikkeld is zeker de pneumatisatie in de ethmoidaalstreek.

Het ligt voor de hand te trachten het voor de wiggebeensholte gevondene -mutatis mutandis - over te brengen op de vorming van de andere byholten.

Kan men in de eerste plaats de in de inleiding genoemde vier tydperken, die doorloopen werden om van de kleine uitbochting in het neusslymvlies in de achterste pool van de kraakbeenige neuskapsel, te geraken tot de holte in het schedelskelet, ook voor de andere byholten aanwyzen?

Wat het eerste tydperk betreft: voor de kaak- en voorhoofdsholte kan men evenzeer al by het embryo binnen de kraakbeenige neuskapsel aan den zywand uitstulpingen van het slymvlies aanwyzen, die den eersten aanleg van deze holten vormen (KILLIAN, GRÜNEWALD o.a.). Ook de zeefbeencellen zyn binnen de kraakbeenige kapsel reeds aangelegd.

Het tweede tydperk vindt men by de zeefbeencellen gemaklyk terug in de endochondrale verbeening van de kraakbeenige kapsel, waardoor de oorspronkelyk aangelegde cellen aan alle zyden door been worden omgeven.
Eerst na vergroeiing van die beenige wanden met aanliggende skeletstukken (derde tydperk) komt als vierde tydperk op sommige plaatsen resorptie van den beenigen wand en van de aanliggende beenderen tot stand.
Aldus kunnen van het zeefbeen uit voorhoofdsbeen, bovenkaaksbeen, wiggebeen worden gepneumatizeerd:

Echter kon ik in de literatuur geen aanwyzingen vinden, dat ook de kraakbeenige kapsel, die den eersten aanleg van de voorhoofds- en kaakholten omvat, door een beenige vervangen wordt, onafhankelyk van de verbeening van het voorhoofds- en bovenkaaksbeen.
In analogie met het stadium van den door een beenige kapsel omgeven palaeosinus cupularis zou men dus moeten kunnen vinden een verbeende kapsel rondom de holte, door een bindweefsellaag van het voorhoofds- of kaakbeen gescheiden (tweede tydperk).

HOOFDSTUK VIII.

DE ONTWIKKELING VAN DE NIEUWENHOLTE ALS PROTOTYPE VAN DE
PERIPHERISATIE VAN DEN STADSRAND VAN DE TWEEDE ORDE.

Het is mogelyk, dat de beide processen, verbeening van de kapsel en samensmelten met het aanliggende been (derde tydperk) by deze holten meer gelyktydig geschiedt, zooals dat ook by de kat werd waargenomen.
Verwacht kan worden, dat, als inderdaad eerst een beenig kapsel gevormd wordt, de resorptie van die kapsel op dezelfde wyze geschiedt als by de wiggebeensholte.
Voor wat betreft het vierde tydperk kon in verschillende praeparaten van zeefbeencellen hetzelfde resorptieproces worden waargenomen.
Men mag wel aannemen, dat dit ook by voorhoofds- en kaakholte op gelyke wyze geschiedt.
Voor de vorming van tusschenschotten, lysten, dorens zal men in de andere byholten stellig soortgelyke oorzaken kunnen aanwyzen als voor de wiggebeensholte.

Ook voor het in den tyd van sterkste resorptie bestaan blyven van een bloed- en lymphvaten voerende bindweefselstrook, die later verdwynt, kunnen by de ontwikkeling van andere byholten analogiën worden aangewezen.
Het is waarschynlyk, dat voor de pneumatisatie van het voorhoofdsbeen de bindweefselstrook in het foramen, dat zich eerst later sluit tot een foramen coecum, dezelfde beteekenis heeft als voor het wiggebeen de bindweefselstrook tusschen praesphenoied en proc: alaris resp. in den canalis cranio-pharyngeus lateralis.
Voor de jeugdige kaakholte zijn hiermee gelykstaande bloed- en lymphvaatverbindingen niet bewezen.

ANDRE [49] kon by de twee door hem onderzochte praeparaten (van een kind van 5 en een van 8 jaar) de verbindingen niet door inspuiting aantoonen.
Wèl viel het hem zeer op, dat het slymvlies van de kaakholte in de buurt van de alveolen opvallend ryk aan lymphvaten was Hy besluit: Nos recherches minutieuses n'ont pu découvrir de lymphatiques émissaires, se dirigeant vers les alvéoles dentaires, mais nous ne conclurons pas d'espériences, faites seulement sur deux cadavres, à la non-existence de ces canaux. Au contraire nous pensons qu'étant donné la richesse du réseau de la muqueuse antrale à proximité des racines dentaires, et la possibilité d'injecter un fin réseau périostal en d'autres endroits, nous avons dû seulement notre échec à un manque de pression suffisante. Bovendien vond hy aan de achterzyde van de holte eenige vaatstammen, die naar de naburige weefsels gingen, doch ongelukkigerwyze niet verder konden worden gevolgd.
GRUNWALD [50] ontkent op grond van zyn onderzoek door injectie van

---

49) J.Marc ANDRE. Contribution à l'étude des lymphatiques du nez et des fosses nasales. Thése de Paris. G.Steinheil 1906.

50) GRÜNWALD. Die Lymphgefässe der nebenhöhlen der Nase. Arch.f. Lar.u.Rhin. Bd.23 1910 p.1.

50) GRÜNWALD. Die Lymphgefäße der menschlichen der Niere. Arch.f. Derm.u.Syph. Bd.123 1916 p.1.

de lymphvaten by een man van 60 jaar het bestaan van lymphvaatverbindingen van de kaakholte met de alveolen.
Men mag uit deze zeer schaarsche bevindingen misschien deze gevolgtrekking maken, dat het nog niet zeker bewezen is, dat by kinderen lymphvaatverbindingen tusschen de kaakholte en de tandkassen niet bestaan.
Injectie van het slymvlies is by kinderen technisch gemakkelyker; volgens GRÜNWALD krygt men echter eerst by volwassenen een 'abschliessendes Ergebnis', omdat by kinderen de holten nog niet geheel ontwikkeld zyn.
Het is, naar analogie van hetgeen by de wiggebeensholte gevonden werd met betrekking tot de in later leven in den regel verdwynende lymphvaatverbinding langs het zydelingsche kanaal, wel zeker, dat men uit de resultaten van onderzoek by kinderen niet mag besluiten tot de verhoudingen by volwassenen en omgekeerd.

Tensletste kan nog worden opgemerkt, dat hetgeen betoogd werd omtrent het ontbreken van de wiggebeensholte, dubbelen aanleg, dehiscentie's ook op de andere byholten kan worden overgebracht.
De embryonaal reeds vroeg aangelegde holte moge het door 'remming' uit de een of andere oorzaak niet tot de secundaire resorptie kunnen brengen, de palaeo-sinus moet zonder dat er zeer belangryke ontwikkelingsstoornissen zyn, steeds gevonden kunnen worden, althans van voorhoofds- en kaakholten.
Voor de achterste zeefbeencellen kan men een zekere bevestiging van deze meening zien in hetgeen onlangs door WAGENER[51]) werd betoogd omtrent hetgeen hy noemt de 'Seitengleichheit' van het zeefbeen.
Door zeer minutieus onderzoek aan een aantal praeparaten van volwassenen kon hy aantoonen, dat steeds iedere cel, die aan de eene achterste zyde van het zeefbeen werd gevonden, ook aan de andere zyde aan te toonen was, al bestond er zeer belangryk verschil in graad van uitbreiding tusschen de homologe cellen van weerskanten.
Het is niet onwaarschynlyk, dat het door nader embryologisch onderzoek mogelyk zal zyn ook voor de byholten in de ethmoidaalstreek een vast systeem van holten aan te toonen, die als palaeo-sinus kunnen worden beschouwd.
Hetgeen over het verband tusschen pathologische verhoudingen en het pneumatisatieproces is betoogd, geldt natuurlyk evenzeer voor andere byholten .

Al is dus nader onderzoek zeker allerminst overbodig, zoo bestaat er toch voldoende reden om in het pneumatisatie-proces van de wiggebeensholte het prototype te zien van de pneumatisatie van den schedel van den neus uitgaande.

---

51) WAGENER. Zur Topographie des hinteren Siebbeins. Verhandlungen der Gesellsch. Deutscher Hals-, Nasen- und Ohren"arzte, 1923.

schedel van den mens uitgaande.

SAMENVATTEND OVERZICHT VAN DE UITKOMSTEN VAN HET ONDERZOEK.

I. Beschrijving van de ontwikkeling.

1. De *eerste aanleg* van de wiggebeensholte kon reeds vroeg (embryo 21 mM. Kr-St-lengte) worden gevonden als een uitbochting van het achterste deel van den reukzak.

2. Rondom deze uitbochting vormt zich, na een stadium van voorkraakbeen, behalve aan de voorzijde, het achtereinde van de kraakbeenige neuskapsel, de *cupula nasi posterior* (*cartilaginea*).

3. *Drie stadia* werden gevonden van verhouding van het kraakbeen der cupula posterior tot het mediane kraakbeen (trabekelplaat). Op het *eerste* met een enkelvoudige, volgt het *tweede* met een meervoudige en daarop het *derde* (blijvende toestand) met geen verbinding tusschen beide kraakbeendeelen.

4. In het mesenchym kon reeds vroeg worden aangewezen een *kernrijke laag*, die tot perichondrium (periost) zal worden, en een laag, welke tot kraakbeen wordt (*moederlaag* van het kraakbeen).

5. Eerste (knopvormige) aanleg van *klieren* in het slijmvlies werden bij een embryo van 50 mM. reeds aangetroffen. Blijkbaar wisselt echter het tijdstip van den aanleg individueel.

6. De kraakbeenige kapsel wordt door een *beenige* vervangen, *capsula nasi posterior ossea*, van vier beenkernen uit. Eerst ontwikkelt zich *endochondraal* de mediale, daarna de laterale en achterste beenkern (in de 5de—10de maand).

23. Deze wijze van beenresorptie ter pneumatisatie wordt vergeleken met het proces van pneumatisatie van het mastoied (WITTMAACK) en dat van het vogelskelet (WILDERMUTH, BLUMENSTEIN), waarmee overeenkomst- en verschilpunten worden aangewezen.

24. De resorptie kan voortgaan tot de grenzen van het skelet bereikt zijn. Verschillende aanliggende weefsels kunnen de oorzaak zijn van remming van de resorptie en dus van de vorming van uitpuilingen in het lumen (carotis, n. opticus enz.).

25. De *'ideale pneumatisatie'* — gelijk groote holten, die het wiggebeen vrijwel geheel innemen, gescheiden door een vrij dun tusschenschot in het mediane vlak, de holten met gladde wanden, slechts gemodelleerd door de aanliggende weeke deelen, — komt tot stand, als aan weerskanten de achterste resorptieplaatsen spoedig met elkaar versmelten en als deze tezamen met het laterale resorptievlak aan weerskanten gelijkmatig zich uitbreiden.

26. De afwijkingen van de ideale pneumatisatie kunnen worden verklaard door *'remming'*.

27. Deze kan veroorzaakt zijn: 1° door afwijkingen van het te resorbeeren *skelet* en 2° door afwijkingen van het *slijmvlies*. Deze laatste zijn in den regel *pathologische*, de eerste kunnen worden beschouwd als physiologische variaties, doch pathologische oorzaken kunnen in sommige gevallen ook een rol hebben gespeeld.

28. Het *septum intersinusale* is dat deel van het aanvankelijk massieve skeletstuk, dat tusschen de holten van weerskanten voor de resorptie gespaard blijft. Vooral verschillen in tempo en uitbreiding van de resorptie van rechts en links zullen de *plaats* van het tusschenschot en de *dikte* ervan bepalen.

29. In overeenstemming met de literatuur (TOLDT, COPE, CONGDON) blijken tusschenschotten, lijsten en dorens *in* de

holten in het algemeen op typische plaatsen voor te komen, nml. op de grensvlakken tusschen de verschillende deelen, waaruit het wiggebeen van den volwassene is opgebouwd.

30. Er bestaat een wisselwerking tusschen slijmvlies en skelet. De resorptie houdt op, als aan de andere zijde van de compacte beenlaag, die het slijmvlies raakt, geen spongiosa aanwezig is.

31. De ‚remming' waardoor de tusschenschotten enz. worden veroorzaakt, ontstaat, in tegenstelling met de meening van genoemde schrijvers, *niet* doordat het been op de grensvlakken vaster is, doch doordat kraakbeen en bindweefsel daar wat langer aanwezig blijven. In dorens en lijsten konden histologisch kraakbeenresten aangetoond worden.

32. *Typische plaatsen* voor het optreden van de afwijkingen zijn :

1°. de grensvlakken tusschen concha Bertini en prae- resp. alisphenoied (bindweefsel als remmend element) ;
2°. tusschen prae- en basiphenoied (kraakbeen) ;
3°. de canalis cranio-pharyngeus lateralis (bindweefsel) ;
4°. het vlak tusschen prae- en ali-sphenoied (bindweefsel) ;
5°. de basi-occipetale grens (kraakbeen) ;
6°. het vlak tusschen mediale en laterale beencentra van het basisphenoied (kraakbeen) ;
7°. dat tusschen basi- en ali-sphenoied (kraakbeen) ;
8°. tusschen prae- en orbito-sphenoied ;
9°. de canalis cranio-pharyngeus medialis (bindweefsel).

33. Verschillen in *frequentie van tusschenschotten op bepaalde plaatsen* kunnen verklaard worden :

1°. door verschillen in het remmende weefsel ;
2°. door verschillen in ligging ten opzichte van het resorbeerende slijmvlies ;
3°. door verschillen in het tijdstip, waarop het remmende element bereikt wordt.

34. De *canalis cranio-pharyngeus lateralis heeft vermoedelijk beteekenis* voor het resorptie proces door voorziening in de hoogere eischen aan bloed- en lymphvaatverzorging, die tijdens de resorptie worden gesteld.

35. *Verschillen in vorm, grootte en ligging der holten* kunnen voor een deel teruggebracht worden tot verschillen in het allereerste begin van de resorptie in het achterste resorptie-vlak (al of niet tijdig versmelten van het laterale en mediale deel; voorsprong van het laterale of mediale deel).

37. Variaties in ligging van de concha Bertini en in grootte ten opzichte van het voorvlak van het wiggebeen, kunnen eveneens variaties in de holten verklaren.

38. *Horizontale lijsten* in den achterwand van groote holten en zoogen. *‚exostosen'* ontstaan door kraakbeenresten in het spheno-occipetale grensvlak.

39. Remming op een grensvlak aan één zijde kan de andere holte gelegenheid geven de plaats van de contra-laterale in te nemen (één holte achter of boven de andere).

40. Resorptie van het wiggebeen door een zeefbeencel kan ook hierdoor, in den regel echter in verband met afwijkende ligging van de concha Bertini, verklaard worden.

41. Volkomen remming in het kapselstadium geeft aanleiding tot ontstaan van een zeer kleine holte. Als deze lateraal ligt, is er kans, dat zij bij het gebruikelijke (sectie-)onderzoek niet wordt gevonden (schijnbaar ‚ontbreken' van de holte).

II. Enkele gevolgtrekkingen.

42. De door Dursy opgestelde homologie tusschen den aanleg van de wiggebeensholte bij den mensch en de regio olfactoria der viervoetige zoogdieren bleek, hoewel zijn voorstelling van de concha Bertini, als een been*plaatje* en niet als een *kapsel*, onjuist is, te kunnen worden behouden in dezen vorm: „De aanleg van de wiggebeensholte bij den mensch is homoloog met de pars retrocribrosa van de regio olfactoria bij viervoetige zoogdieren".

43. Bij onderzoek van een reeks van kattenschedels bleek, dat ook de lamina transversalis slechts een deel is van een

oorspronkelijk beenige kapsel, die door een van die van het wiggebeen onafhankelijke verbeening uit de kraakbeenige cupula posterior is ontstaan.

44. Zij smelt later samen met het wiggebeen. Het zijdelingsche deel van het voorvlak van het wiggebeen bestaat derhalve bij de dieren, ook indien secundaire pneumatisatie uitblijft (zooals bij den hond), uit de met het wiggebeen vergroeide neuskapsel.

45. Secundaire pneumatisatie van het ‚eigenlijke' wiggebeen bleek bij de kat op dezelfde wijze te geschieden als bij den mensch.

46. De binnen de kraakbeenige neuskapsel aangelegde ruimte (sinus cupularis) kan men als *palaeo-sinus* van de secundair door pneumatisatie ontstane ruimte, den *neo-sinus*, onderscheiden.

47. Dat de aanleg van het wiggebeen oorspronkelijk tot de reukkamer behoort, wordt nog bevestigd doordat gevonden werd : 1°. dat het epitheel in deze streek aanvankelijk het karakter van reukepitheel heeft en 3°. aanduiding van schelpvorming van den wand in den sinus cupularis.

48. In tegenstelling met de literatuuropgaven moet, op grond van het eigen onderzoek aan een groot materiaal, het vrij veelvuldig *ontbreken* van de holte en *dubbele aanleg*, evenals een *dubbele opening* van één holte, ontkend worden. De geschetste ontwikkeling doet inzien, dat dergelijke anomaliën zonder zeer belangrijke ontwikkelingsstoornissen niet kunnen voorkomen.

49. De kennis van de wijze van ontwikkeling der holte is niet zonder belang voor de pathologie : ‚Dik' slijmvlies kan pneumatiseerend slijmvlies zijn en kan dus zonder histologisch onderzoek niet als ontstoken slijmvlies beschouwd worden. Van het pneumatiseerende slijmvlies blijft bij poging tot verwijdering de belangrijke diepste laag aan het been zitten. Men moet dus been met slijmvlies tegelijk onderzoeken.

50. Alle processen, die het slijmvlies veranderen, zullen de resorptie kunnen remmen; hoe vroeger zij aangrijpen, des te belangrijker zullen de afwijkingen zijn. Ontsteking van het slijmvlies kan een verklaring geven voor de kleine bijholten, die veelal bij *ozaena* gevonden worden. Als bij ophouden van de resorptie door het slijmvlies de omzetting van spongiosa in compacta door blijft gaan, ontstaan de dikke wanden van sclerotisch been om kleine holten.

51. Alle processen, die de normale beenvorming uit het kraakbeen en het beenig vergroeien van de grensvlakken belemmeren, zullen tot afwijkingen van de holte aanleiding kunnen geven, zoo kan b.v. het ontstaan van de kleine bijholten bij *dysostis cleido-cranialis* verklaard worden.

52. Een deel van de ‚variaties' zal aldus waarschijnlijk blijken te berusten op pathologische oorzaken (remming van de resorptie door pathologische processen).

53. De hypothese van Cope, dat septa en lysten in de holte de functie van steun voor de carotis zouden hebben, is onjuist.

54. *Spontane dehiscenties* in de wanden op andere plaatsen dan op de naadlijn van concha Bertini met het wiggebeen moeten op pathologische oorzaken (of seniele atrophie) berusten.

55. Een uitzondering maakt de dehiscentie boven in den zijwand, die niets anders is dan de overgebleven opening van den canalis cranio-pharyngeus lateralis.

56. Voor de pathologie is van belang, dat gedurende een groot deel van het leven de canalis cranio-pharyngeus lateralis een verbinding vormt tusschen het slijmvlies van de wiggebeensholte en den schedelinhoud (hersenvliezen, sinus cavernosus — ook n. opticus en de zenuwen en vaten in de fissura orbitalis superior) en vóór de resorptie een verbinding tusschen nasopharynx en genoemde weefsels.

57. Van belang is, dat een septum in het ali-praesphenoidale grensvlak (met daarin den canalis cranio-pharyngeus lateralis al of niet gesloten) in vivo herkend kan worden (inspectie na opening van de holte ; sondeering door de normale opening ; Röntgenphoto).

58. Het lymphaatstelsel van de bijholten van den neus is voor kinderen een ander dan voor volwassenen. Zij moeten dus ieder op zichzelf onderzocht worden.

59. De bevindingen bij het onderzoek van het ontstaan en ontwikkeling van de wiggebeensholte kunnen — mutatis mutandis — overgebracht worden op de andere bijholten van den neus.

STELLINGEN.

I.

De „wet" van J. Wolff over de transformatie der beenderen is onjuist.

II.

De theorie van Schirmer over den afvoer van de tranen is de meest aannemelijke.

III.

Vergrooting van de blinde vlek rechtvaardigt niet operatief ingrijpen.

IV.

De slokdarm is in rust over de geheele lengte gesloten.

V.

Ozaena is een infectie-ziekte.

VI.

De diagnose kanker van den slokdarm mag niet worden gesteld zonder oesophagoscopisch onderzoek.

VII.

De operatie van Heller voor cardiospasmus passe men slechts toe als alle andere wijzen van behandeling hebben gefaald.

VIII.

Hooren is mogelijk zonder intact orgaan van Corti.

IX.

De positieve Dopa-reactie bewijst niet de herkomst van een cel uit het ectoderm.

X.

De functie van de amandelen is onbekend.

XI.

De gebruikelijke behandeling van den navel van pasgeborenen is onvoldoende.

A F B E E L D I N G E N.

De oorspronkelyke teekeningen en fotos zyn

tot op de helft verkleind, behalve die van

Plaat VII, VIII, X en XI,

die onverkleind zyn weergegeven.

Enkele details worden duidelyker door een vergrootglas.

Plaat I

Fig. 1-4

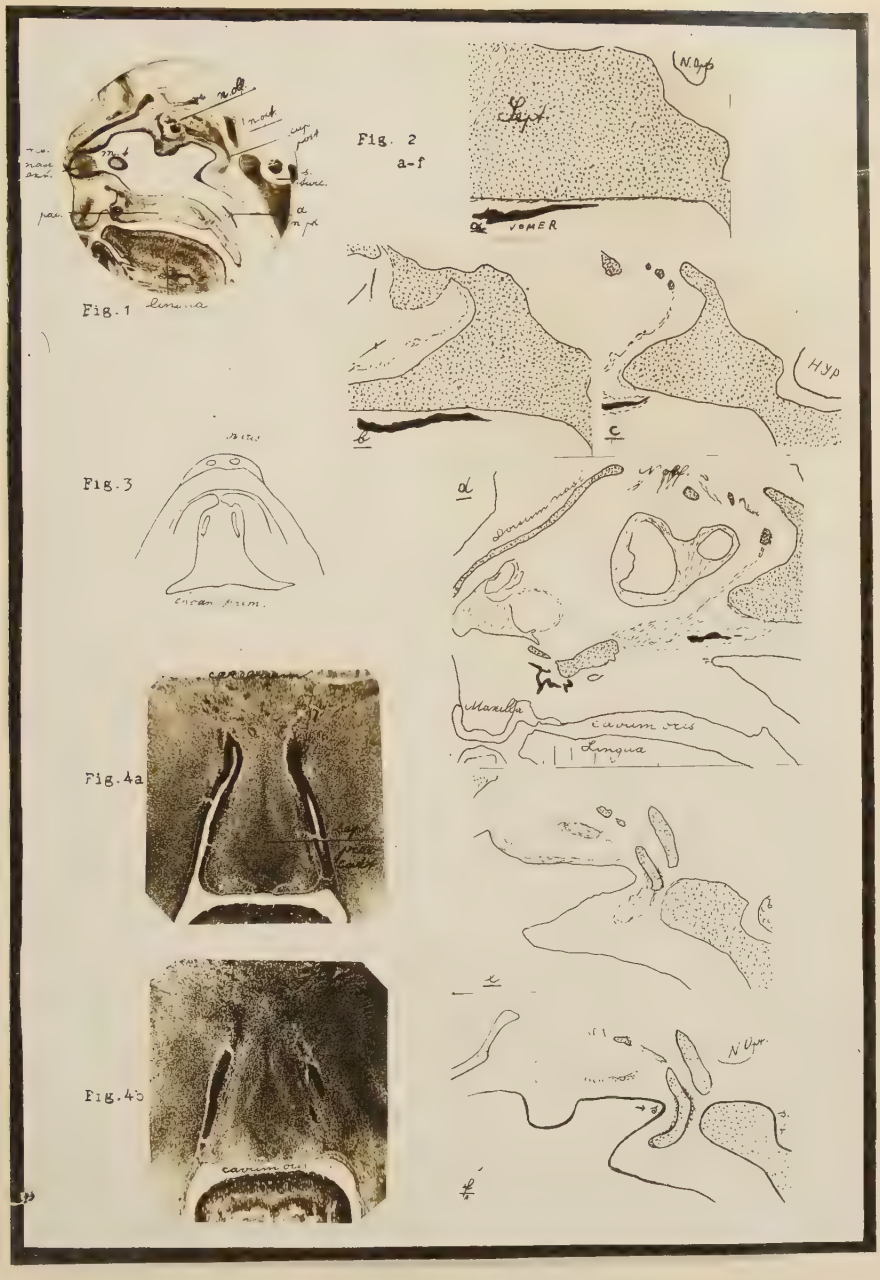
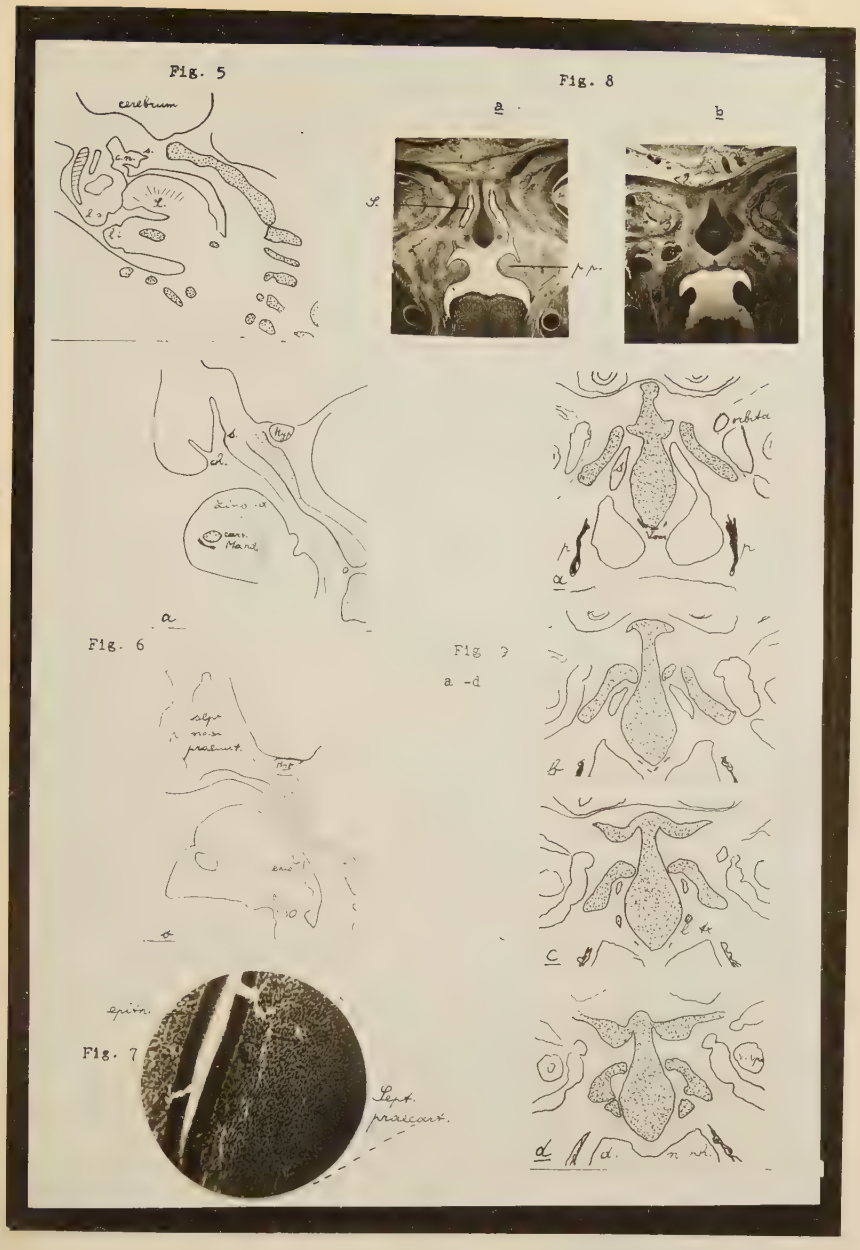


Fig.1. Homo K (Ontl.Lab.) 50 mM.Kr-St-lengte. Paramediane doorsn. Microfoto. Zwakke vergr.
Fig.2. Hetzelfde praeparaat. Sagittale doorsn.van het neustusschenschot (a) tot het achtereinde van de cupula nasi posterior (f). Teekeningen. Zwakke vergr.
Fig.3. Homo 20 mM.Kr-St-lengte (eigen praeparaat). Teekening van het monddak. Zwakke vergr.
Fig.4. Homo We (Ontl.Lab.) 16 mM.Kr-St-lengte. Frontale doorsn. a door het achtereinde van de primitieve choanaalopening; b achter de choanen. Middelmatige vergr.

d.n.ph.:ductus naso-pharyngeus. m.t.:maxilloturbinale. S:sinus cupularis.

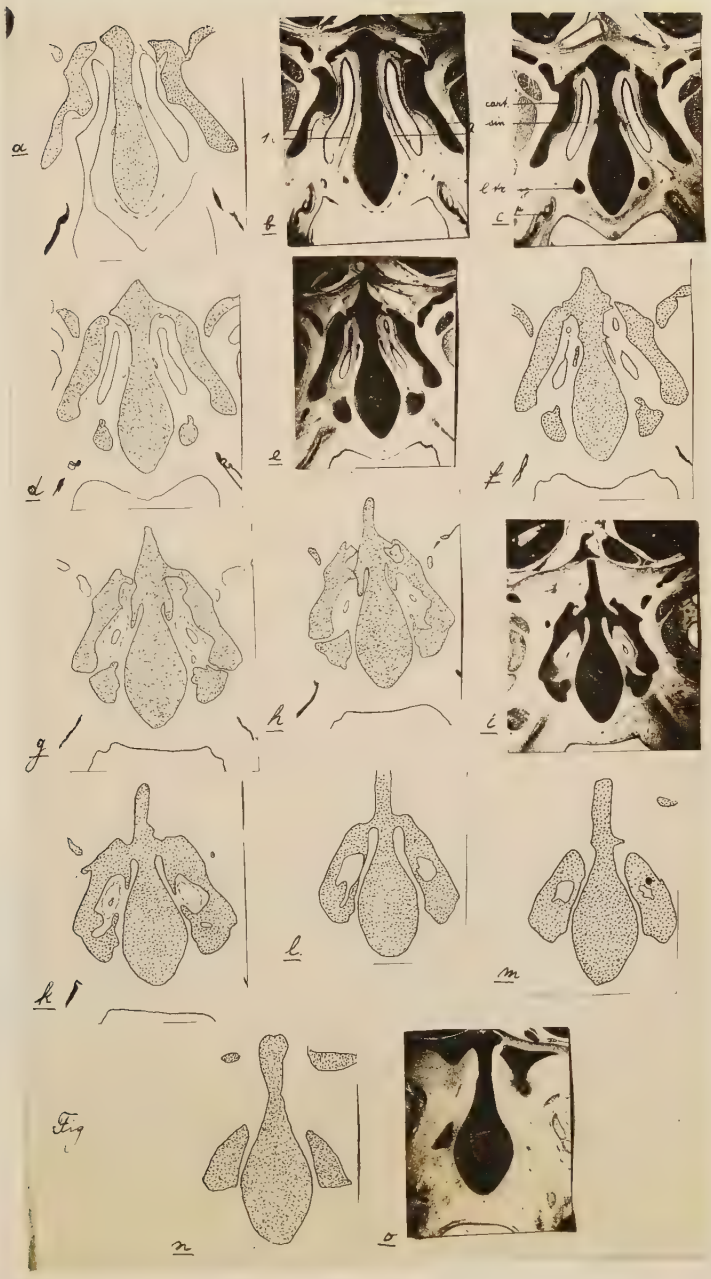


Plaat II

Fig. 5-9

Fig.5. Homo PP (Ontl.Lab.) 24 mM.Kr-St-lengte. Paramediane doorsn. door de neusholte met sinus cupularis. Teekening. Zwakke vergr.
Fig.6. Homo QQ (Ontl.Lab.) 21 mM.Kr-St-lengte. a paramediane doorsn. b mediane doorsn.door het neustusschenschot. Teekening.Zwakke vergr.
Fig.7. Homo We.Frontale doorsn.door het achtereinde van de neusholte. Microfoto. Sterke vergr.van fig.4a.
Fig.8. Homo deR (Ontl.Lab.).26 mM.Kr-St-lengte.Frontale doorsn. a door het begin van den sinus cupularis; b door het achtereinde van de kraakbeenige kapsel. Microfoto's. Zwakke vergr.
Fig.9. Homo M (Ontl.Lab.).56 mM.Kr-St-lengte. Frontale doorsn.achtereenvolgens door het begin van den sinus cupularis (a) tot achter de holte (d). Teekeningen. Zwakke vergr.

c.n.:cavum nasi. ch.:choane. d.n.ph.:ductus nasopharyngeus. L:lingua. l.s.(i):labium sup.(inf.). l.tr.:lamina transversalis. p.p.:proc. palatinalis. s.:sinus cupularis.



Plaat III.

Fig. 10.

Fig.10.Homo V (Ontl.Lab.) ongeveer 70 m.M. Kr.-St.-Lengte. Frontale doorsnede van het begin van den sinus cupularis (a) achtereenvolgens tot door het achtereinde van de kraakbeenige kapsel (o).Teekeningen en microfoto's (b,c,e,i,o).Zwakke vergr.

1.tr.:lamina transversalis: p.: palatinum. 1.: kernryk laagje,later perichondrium (periost). 2.: moederlaag voor het kraakbeen.

Plate III.

Fig. 10.

Fig. 11-12

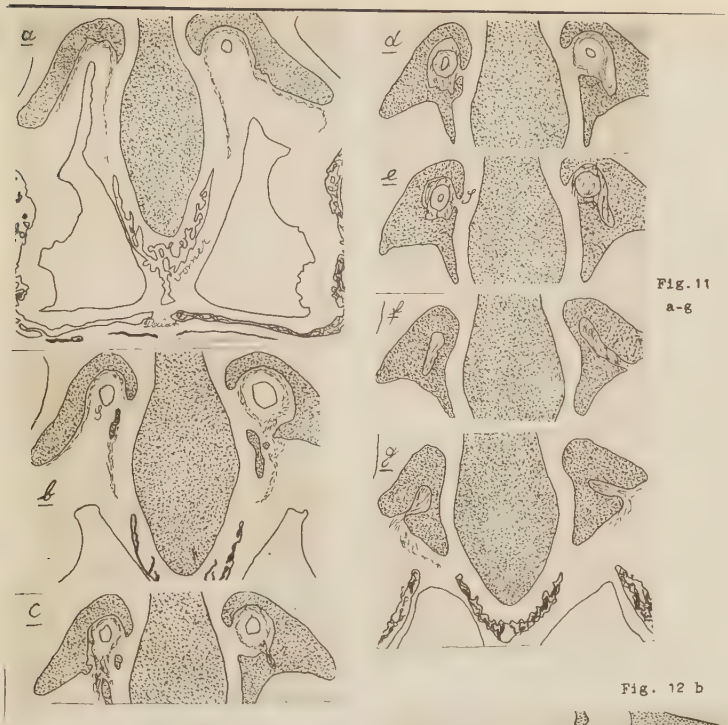


Fig. 11
a-g

Fig. 12 b

Fig. 12 a

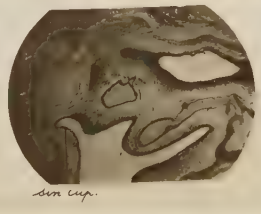


Fig. 12 c

Fig. 11. Homo E (Ontl.Lab.) ongeveer 100 mM.Kr-St-lengte. Frontale doorsn.van het begin van den sinus cupularis (a) achtereenvolgens tot door het achtereinde van de kraakbeenige kapsel (g). Teekeningen. Zwakke vergr.

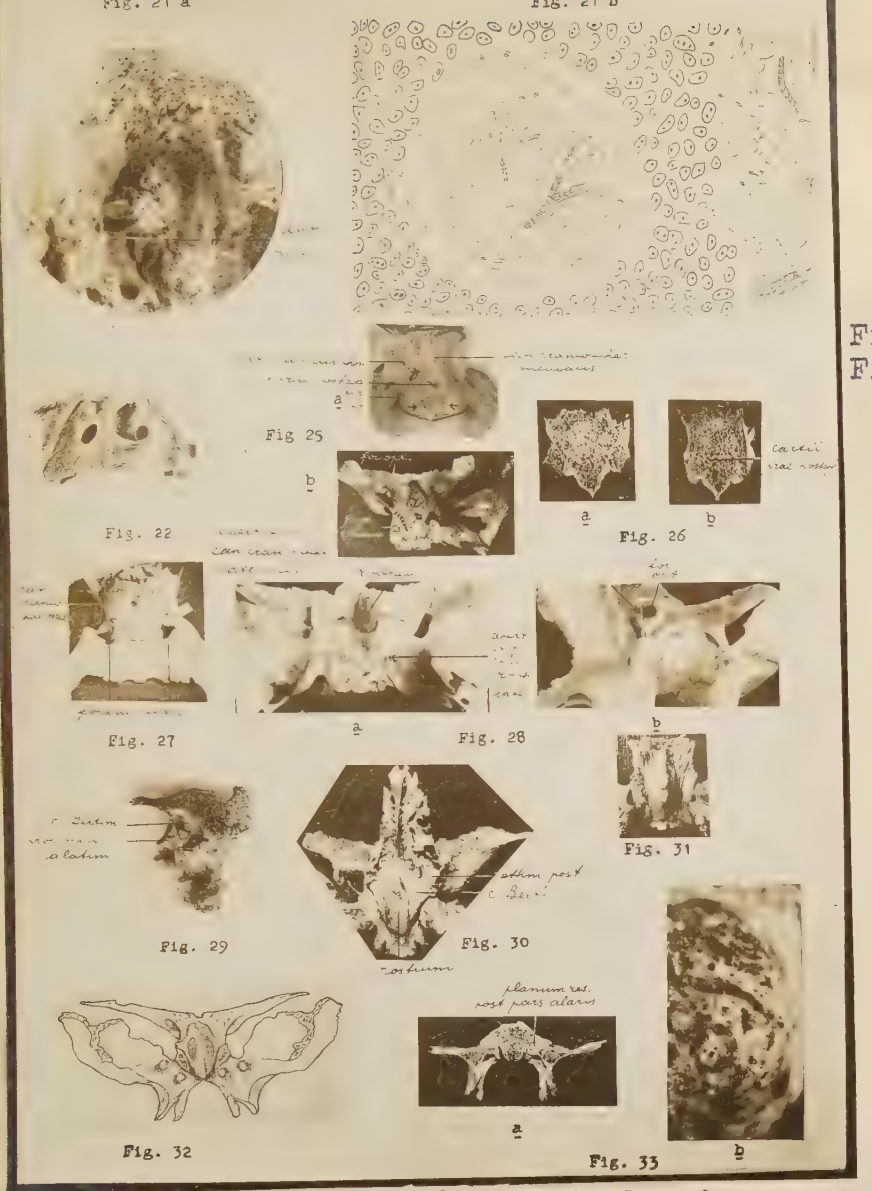
Fig. 12. Homo H (Ontl.Lab.) 4½ maand. Sagittale doorsn. a door het achtereinde van de cupula nasi post.,meer lateraal;teekening. b even lateraal van de opening;teekening. c door de opening;microfoto. Zwakke vergr.

s.:sinus cupularis. I,II,III:ethmoturbinalia.

Plaat V.

Fig. 13-20.

Fig. 13. Neonatus (4 dagen). Sagittale doorsn. door de opening van den sinus cup. (meer laterale doorsn. Fig. 18) Microfoto Zwakke vergr.
Fig. 14. Homo T (Ontl. Lab. 36 mM. Front. Doorsn. Microfoto. a slymvlies van sinus cup. Hoog epitheel. Middelm. vergr. 1: perichondrale laag. 2: 'moederlaag' voor het kraakbeen. b Dit epitheel sterk vergr. c Overgang van hoog naar laag (respiratorisch) epitheel. Middelm. vergr
Fig. 15a Homo K (Ontl. Lab.) Schemat. teekeningen. Eerste aanleg v. slymkl.
Fig. 15b. Homo 4½ maand (Ontl. Lab.) verder gevorderde klieraanleg.
Fig. 16. Embryo humanum 90 mM. (Eigen praep.) a frontale doorsn. door sin. cup. b sagittale doorsn. door beenkern in wiggebeen en achtereinde der cupula post. Teekening: Zwakke vergr. 1: perichondrale laag; 2a: moederlaag voor kraakbeen; 2b: grenslaag tusschen septum en neuskapsel (~~a frontale doorsn. sin. cup.~~ a microphoto Sterke vergr.)
Fig. 17. Foetus human. ♀ cM. Voorh.-Achterh. Lengte. Eigen praep. a Transv. doorsn. door het achtereinde van de neuskapsel. b X-foto van hetzelfde praeparaat. Foto. Natuurl. grootte. (½ maal verkleind).
Fig. 18. Neonatus (4 dagen) Eigen praeparaat. Sagittale doorsn. meer lateraal dan die van fig. 13. S: sinus cupularis. By × onderste kraakbeenuitlooper. Teekening. Zwakke vergr.
Fig. 19. Onderste kraakbeenuitlooper van Fig. 18. Microfoto Sterke vergr.
Fig. 20. Achterste beenkern van Concha Bertini van Fig. 18 Microph. Middelm. vergr.



Plaat VI.

Fig.21 - 33.

Fig.23:zie plaat VII
Fig.24:zie plaat VIII

Fig.21a.Sagitt.doorsn.Achterste beenkern van Fig.13.Sterke vergr.
Fig.21b.Foetus 9 c.M.voorh.-achterh.Lengte.Frontale doorsnede door het achtereinde van de cupula post.Teekening.Syerke vergr.
Fig.22.Voorzyde der wiggebeensholten van volwassenen van binnen.
Fig.25.Wiggebeen van kind van 2 jaar.a horiz.zaagsnede.Natuurl.gr. b Onderzyde met afgezaagden proc.alaris. r:rostrum; p.sph.post sphenoied.De stippellyn geeft de latere plaats can den canalis cranio-phar.lat.aan. Foto.Natuurl.Grootte.
Fig.26 a en b.Wiggebeen van kind van 5 jaar.Horiz.zaagsneden. Natuurl.Grootte.
Fig.27.Wiggebeen van kind van 5 jaar.Bovenzyde.Foto.Natuurl.Grootte.
Fig.28.Wiggebeen van volwassene.a onderzyde; b van rechts.By sonde in de bovenste opening van den cranio-phar.lat.
Fig.29.Wiggebeen met verhemeltebeen van kind van 6 jaar.
Fig.30.Wiggebeen met zeefbeen van kind van 6 jaar.Natuurl.Grootte.
Fig.31.Voorvlak van een wiggebeen zonder concha Bertini vóór de resorptie.Natuurlyke grootte.
Fig.32.Wiggebeen met resorptievlak.Teekening Dr,ELOFF.Iets verkleind.
Fig.33.Wiggebeen van ouder kind.Frontale daagsnede door achterste deel van de holte.
b resorptievlak by loupe-vergrooting.Microfoto.

Plaat VII

Fig. 23

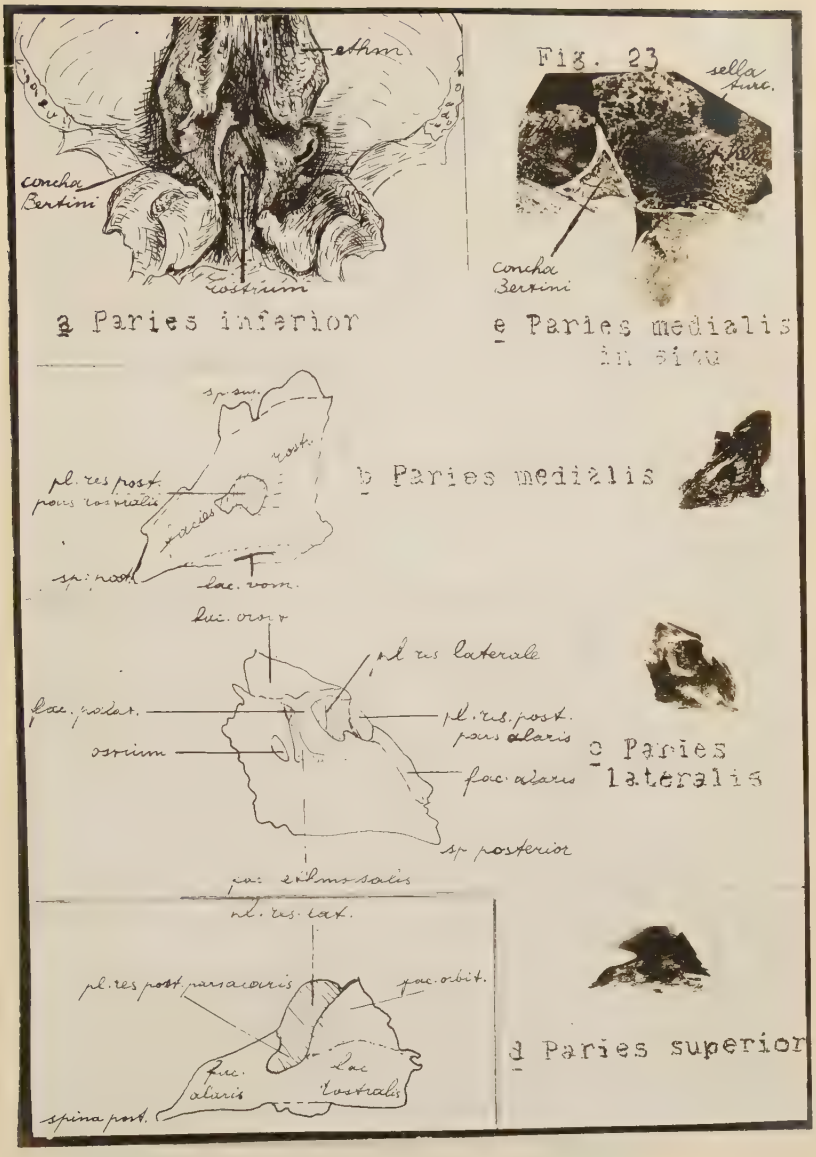
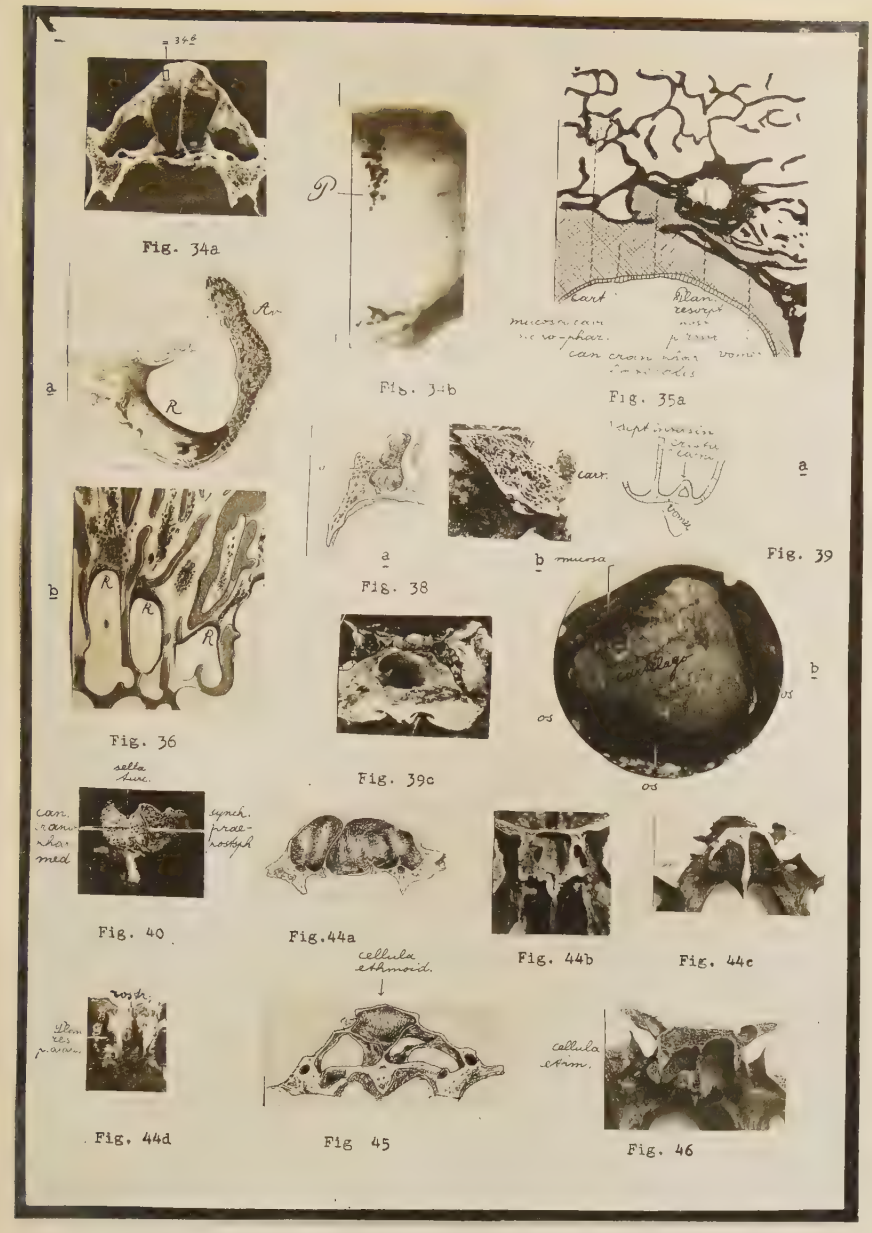


Fig.23. Concha Bertini van een kind van ongeveer 5 jaar. Ongeveer natuurlyke grootte.
a beide conchae Bertini in situ van onderzyde. Teekening Dr.ELOFF.
b,c,d geïsoleerde linker concha Bertini, Foto's met vergroote schetsteekeningen.
e mediane zaagsnede door het wiggebeen met concha Bertini in situ. Foto.



Plaat IX.

Fig. 34 - 47.

Fig.35b-f.zie Pl.X.
Fig.37,41,42,43
zie Pl. XI.

Fig.34.Volwassen schedel. a Frontale zaagsnede.Septa in ali-praesphen.grensvlak.b.Plaats uit de bovenwand (resorptie opgehouden) zwak vergroot. By P: potloodstreep om scherp in te stellen.Microph.
Fig.35 a.Kind van 12 jaar.Frontale doorsnede door het achterste deel van het resorptievlak.Schemat.Teekening.Zwakke vergrooting.Bovenste slymvlieslagen afgescheurd.
Fig.36.Resorptie by vogelhumerus volgens BLUMENSTEIN.
a Gewrichtsuiteinde met den luchtzak. b Sterker vergroote resorptie zone.By R: resorptievlakken indringend in de spongiosa.
Fig.38a.Teekening van COWDON.Horizontale lyst.b.Mediane zaagsnede van wiggebeen.Eigen praeparaat.
Fig.39 a.Frontale doorsnede door een lyst op den bodem van een holte.Schetsteekening loupe-vergrooting.b.Horizontale doorsnede door de basis van de lyst.Sterke vergrooting.Microfoto. c Spina in een holte Frontale doorsnede.Halve natuurl.Grootte.
Fig.40.Kind van 2 jaar,mediane zaagsnede door het wiggebeen.
Fig.44,45,46.Frontale doorsneden door holten by volwassenen.
Fig.47.Horizontale zaagsnede door holte van volwassene.

Flaat X

Fig.35 b - f.

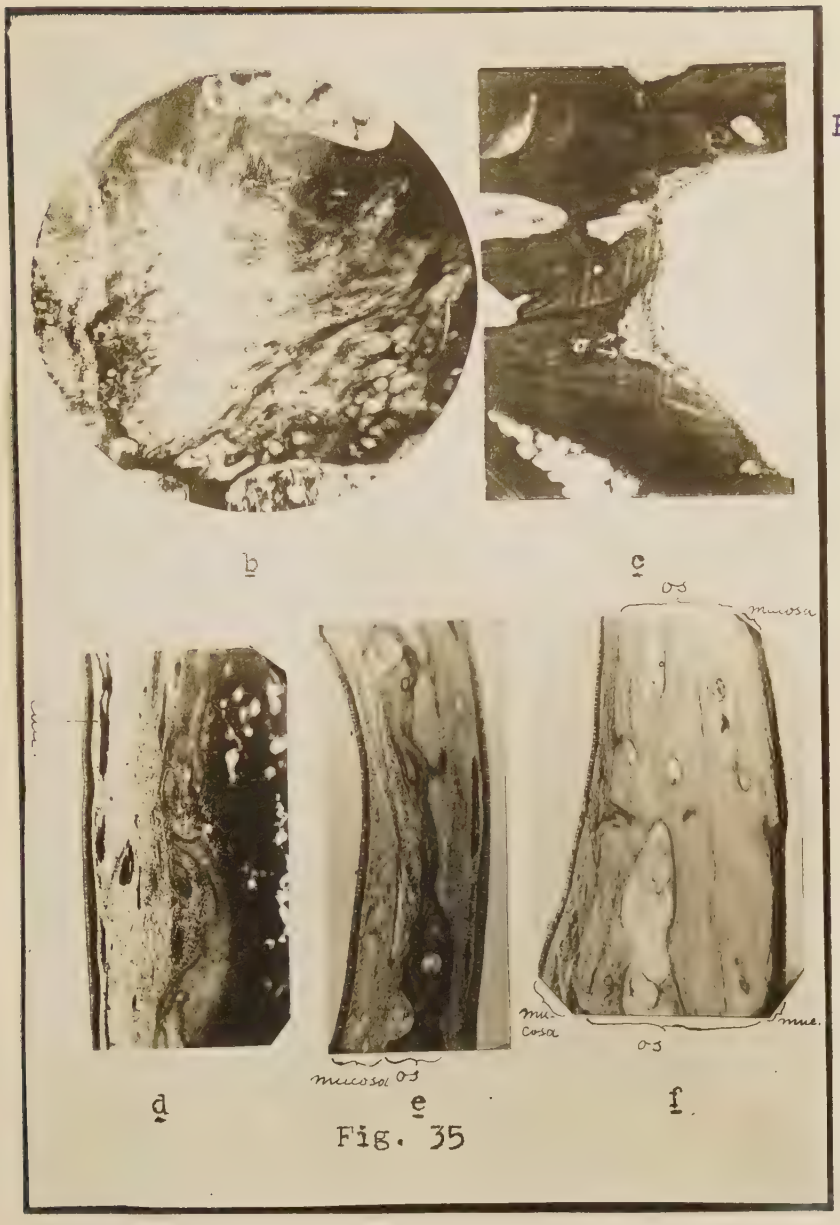


Fig. 35

Fig.35b.Kraakbeenrest van fig.35 a.Microfoto.Sterk vergr.
" 35c.Deel van den wand van de holte van fig.35a met diepste (perisstale) laag van het slymvlies. o: osteoblasten.Microfoto. Middelm.vergr.
Fig.35d. Kind van 12 jaar.Slymvlies met wand van resorptievlak.
35e. Grens tusschen wiggebeensholte en zeefbeencel.
35f. Oudere man.Onderste deel van het tusschenschot.Nagenoeg opgehouden resorptie.

Plaat XI.

Fig.37, 41,42,43.

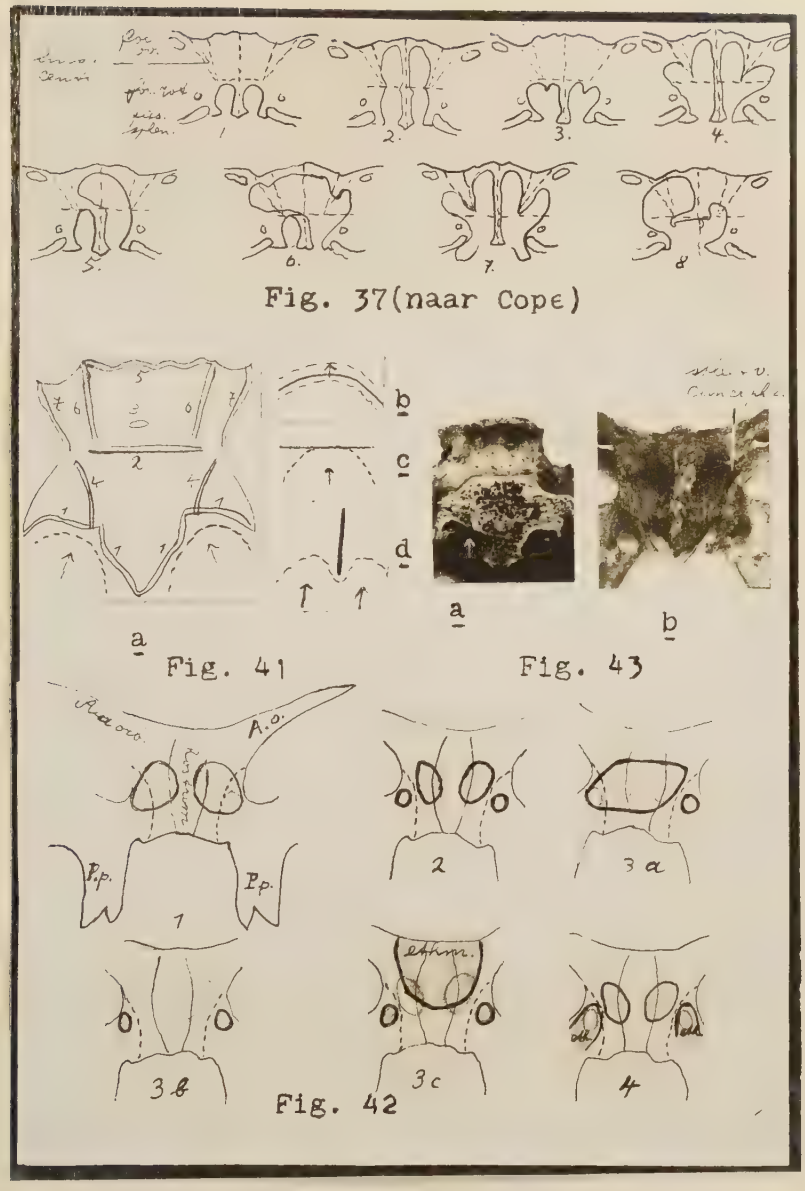


Fig. 37(naar Cope)

Fig. 41

Fig. 43

Fig. 42

Fig.37. Schemata van verschillende uitbreiding der wiggebeensholte naar COPE.
Fig.41 a .Schema van plaats van de grensvlakken.
b. c. d. Schema van 'remming' (blz.51)
Fig.42. Schemata van verschillende vormen der resorptie aan de voorzyde van het wiggebeen (blz.52) 1.Gelykmatige resorptie in één vlak; 2.Gescheiden resorptie van pars rostralis en pars alaris; 3 a resorptie aan een zyde van pars medialis geremd,groote holte aan andere zyde; 3 b.Remming van pars medialis aan weerszyden,dik tusschenschot waarschynlyk; 3 c .Remming van pars medialis met vervangende zeefbeencel. 4. Remming van pars alaris,kans op vervanging door zeefbeen.
Fig.43 a. Jeugdig wiggebeen.Horizontale zaagsnede met begin van resorptie. By * spleet tusschen prae- en postsphenoied. b Voorzyde van gelykmatige resorptievlakken. Natuurl.Grootte.

Plaat XII.

Fig.48 - 59.

Fig.48.Paramediane zaagsn.door schedel van volwassene. sph.-o: spheno-occipetale grensvlak; pr.-p.sph.: prae-postsphen.grensvlak. By c: crista (kraakbeenrest).Foto.Halve natuurl.grootte.
Fig.49.Paramediane zaagsnede door schedel van volwassene.'Exostosen' op den achterwand.Foto.Halve natuurl.grootte.
Fig.59.Schetsteekening a van een mediane doorsnede door den schedel van een volwassen hond.b idem van een mensch.
Fig.51.Schedel van een volwassen kat.Paramediane zaagsnede.Nat.gr.
Fig.52.Schedel van een jonge kat.Paramed.zaagsn.Natuurl.grootte.
Fig.53.Kat 2 maanden oud.a Paramed.doorsn.Natuurl.grootte.b.achtereinde van neuskapsel en sphenoied by loupe-vergrooting,oppervlaktebelichting.
Fig.54.Pasgeboren katje.Eigen praep.Sagittale doorsn door den schedel.Teekening van microfoto.Zwakke vergr.
Fig.55.Beenkern in de lam. transv.Microfoto Sterke vergrooting.
Fig.56a en b.Ovis aries.(Anat.Lab.)Front.doorsn.door de cupula nasi-post.Microfoto.Zwakke vergrooting.
Fig.57.Paramed.zaagsn.van wiggebeen van volwassene.Atrophie der neusschelpen (ozaena?)Zeer kleine wiggebeensholte.
Fig.58Front.zaagsn.van wiggebeen van volw.Schynbaar dubbele opening.
Fig.59.Wiggebeen van volwassene.Horizont.zaagsn.Overgebleven bovenste opening van den can.cranio phar.lat.